# De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN


## UIT DE INHOUD


**ALGEMEEN GEDEELTE 24:**

Documentatiedag 1953,
door dr ir A. W. J. Mayer.

Einige Bemerkungen zur Sturmflut-Wetterlage vom 31. Januar / 1. Februar 1953,
von Dr. Martin Rodewald.

**CHEMISCHE TECHNIEK 4:**

Aetheen als grondstof voor de chemische industrie, in het bijzonder de kunststoffenindustrie,
door dr ir J. C. Vlugter, ir E. J. G. Toxopeus en drs R. P. van Oosten.

Een nieuwe coagulant voor het latex-dompelprocédé,
door P. Braber en G. W. van Raamsdonk.

De fabricage van latex-artikelen door direct dompelen,
door P. Braber en G. W. van Raamsdonk.

**TECHNISCH WETENSCH. ONDERZOEK 3:**

Vorderingen in het onderzoek van mechanische eigenschappen,
door dr A. J. Staverman.

Optische afbeelding zonder lenzen of afbeeldingsspiegels, door prof. dr A. C. S. van Heel.



**Ingenieur • Jaargang 65 • No. 24** **A. 263-272; Ch. 35-46; O. 19-28** **'s-Gravenhage 12 Juni 1953**

# TIJDRELAIS TY 8

met ingebouwde synchroonmotor

tot 15 A/450 V

leverbaar voor vertragingstijden variërend van 5 sec. tot 6 uren, met of zonder telwerk

LANDIS & GYR

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
N.V. Ingenieursbureau **Ir P. J. Plaisier**, Tel. 776794 (3 lijnen)
Nassau Zuilensteinstraat 13-15, Den Haag.

1189

# BAKKER N.V. RIDDERKERK

*

***Scheepsbouwmachines***
***Gefraisde tandwielen***

# STAALGIETERIJ

**TELEFOON**
**Rotterdam: 70156**
**Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)**

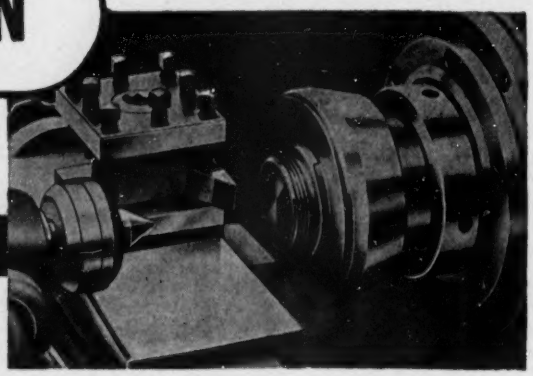
1065

# CRI-DAN

**Schroefdraad productietijden in seconden.**

*Vraagt ons opgave van vergelijkende productietijden voor:*

*uitwendige,*
*inwendige,*
*rechtse,*
*linkse,*
*conische,*
*meervoudige,*
*metrische,*
*Whitworth,*
*Amerikaanse,*
*API,*
*BSP,*
*Edison,*
*Acme,*
*vierkante,*
*trapezium,*
*ronde*
***schroefdraden***



**half-automatische**
***schroefdraad***
**draaibank**

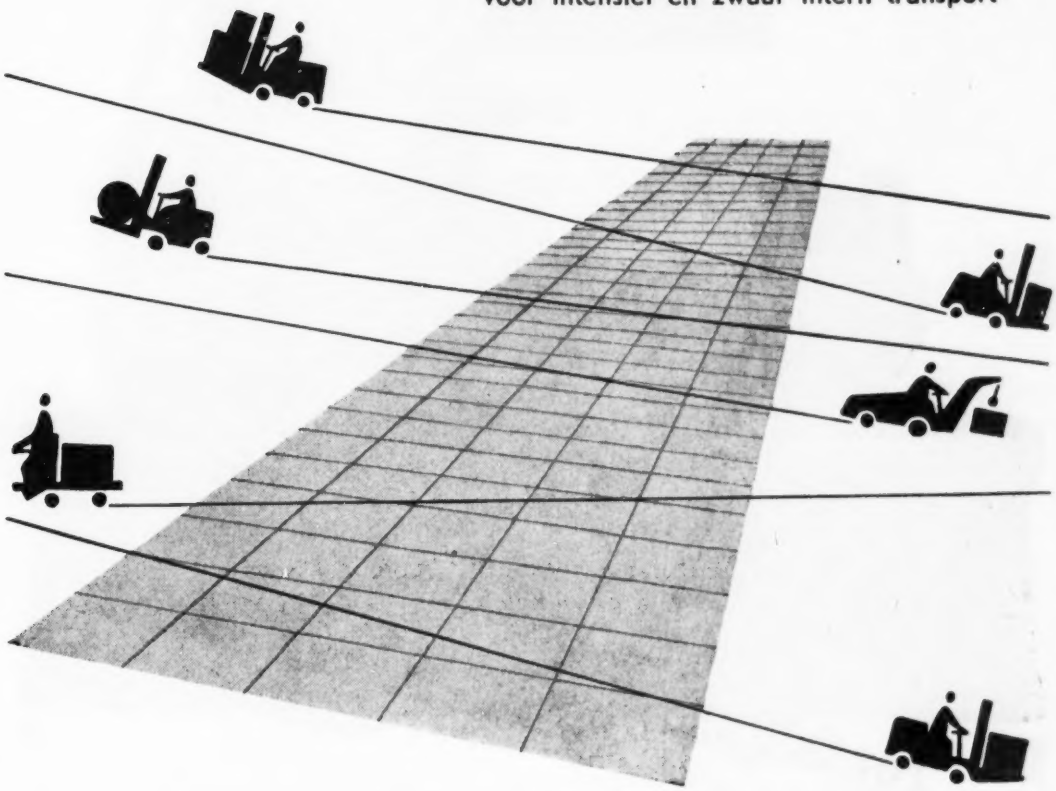
**Uiterste nauwkeurigheid van draadprofiel en -spoed door middel van normale profielbeitel.**
**Snijdt schroefdraden tot aan een kraag en in blinde gaten zonder de gebruikelijke uitloopgroef.**
**De machine werkt en stopt - na voltooiing van de draad - automatisch. De enige noodzakelijke handgrepen zijn: werkstuk inspannen, machine inschakelen, werkstuk uitspannen.**
**Drie grootten leverbaar.**
**Demonstratie in onze toonzaal.**

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.
Technische Afdeling
**ROTTERDAM**
JAVASTAAL-STOKVIS N.V. DJAKARTA

1344

# Stelcon WETT. GED. pantsertegels

voor intensief en zwaar intern transport



In talloze bedrijven heeft men nog te kampen met vloeren, die niet voldoen aan de eisen, die het moderne transportmiddel stelt. Die eisen zijn:

**een sterke vloer,** die bestand is tegen zware en intensieve belasting

**een vlakke vloer,** die een snel en soepel transport waarborgt

**een vlakblijvende vloer,** die geen reparaties behoeft met de daaraan verbonden stagnaties van de productie.

Indien een vloer niet aan deze eisen voldoet, vraag dan inlichtingen over:

**Stelcon** WETT. GED. **bedrijfsvloeren** sterk - vlak - vlakblijvend

LIBRA 5109

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp K 8302-3344

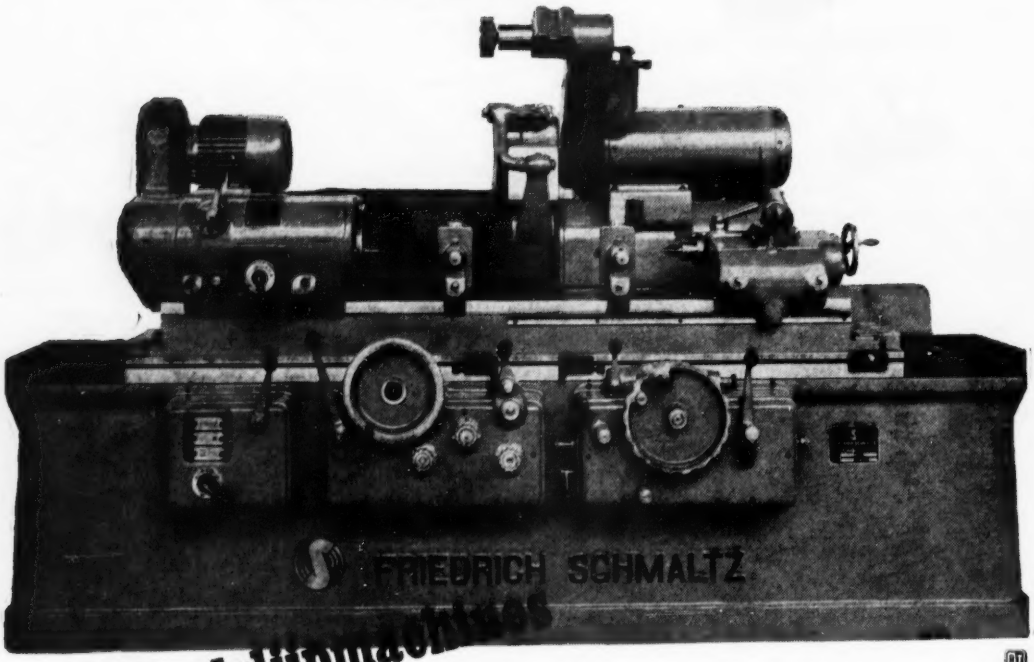
**Indonesië:** Koopman & Co., Postbox 169, Djakarta - Telefoon: Kota 1363 en 668

**Caraïbisch Gebied:** Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao)

1283

# Friedrich Schmaltz

OFFENBACH / MAIN




## rondslijpmachines

Uitgevoerd met hydraulische tafelaandrijving en snelverstelling van de slijpkop; indien gewenst met binnenslijpinrichting, insteekslijpinrichting en hol- en bolslijpinrichting voor wals- en richtrollen.

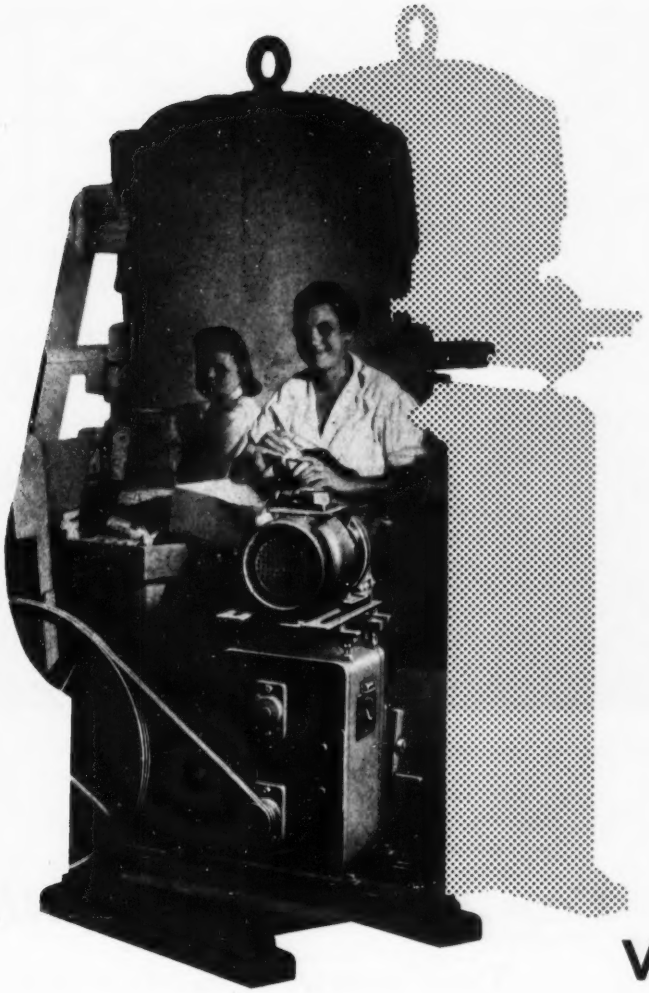
Deze machines kunnen geleverd worden met een max. slijpdiameter van 400-800 mm en een slijplengte van 1000-4000 mm.

Schmaltz levert ook slijpmachines met bewegende slijpslede en stilstaand werkstuk tot een slijpdiameter van 2000 mm.

*Alleenvertegenwoordigers:* n.v. Laagland

**ROTTERDAM: Piekstraat 20 - Telefoon 77540 (3 lijnen)**
**Vert. v. Indonesië: N.V. v/h Ruhaak**
**Soerabaja - Bandoeng - Djakarta - Medan**

1147-36



# FLENDER VARIATOREN

Om zo rationeel mogelijk te kunnen werken is het noodzakelijk de snelheid der machines zo nauwkeurig mogelijk te kunnen regelen. Meer dan 50.000 Variatoren in 5 verschillende grootten voldoen momenteel aan deze eis in alle takken van de industrie. Aangebouwde tandwielkasten maken ook zeer lage snelheden mogelijk.

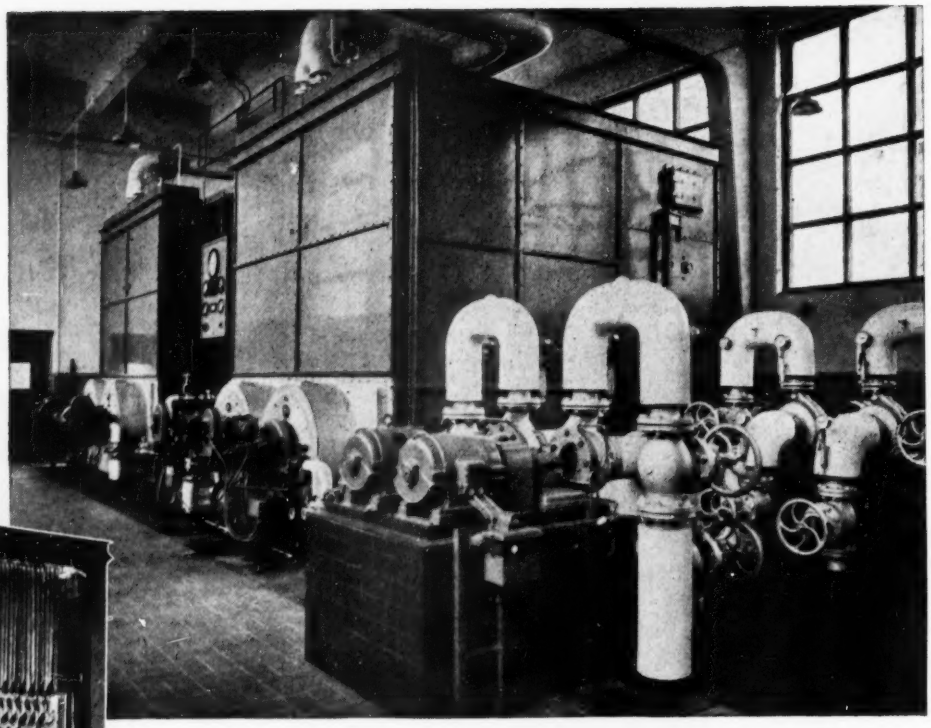
Wij staan U gaarne ter zijde bij het bepalen van het voor Uw doel meest geschikte type.

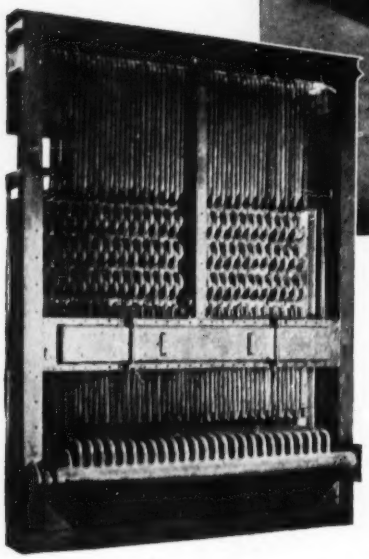
Mulder

VOOR AANDRIJVING • INGENIEURSBUREAU • DEN HAAG • BEZUIDENHOUT 217 • TELEFOON 720784

1336-2

Bauduin





## *Een model installatie....*

Twee heetwater-ketels volgens La Mont principe elk met een capaciteit van 5.000.000 kcal/h bij een werkdruk van 12 ato. Opgesteld in de nieuwe Enkalon fabriek der Algemene Kunstzijde Unie te Emmen. De detailfoto geeft een beeld van een deel van het pijpsysteem van een La Mont ketel. Voor efficiency in heetwaterbereiding:

**N.V. BRONSWERK** BRONSWERK **AMERSFOORT**

AMSTERDAM – ROTTERDAM – SITTARD – LEEUWARDEN – APELDOORN – VLISSINGEN – ANTWERPEN

1238—LMa

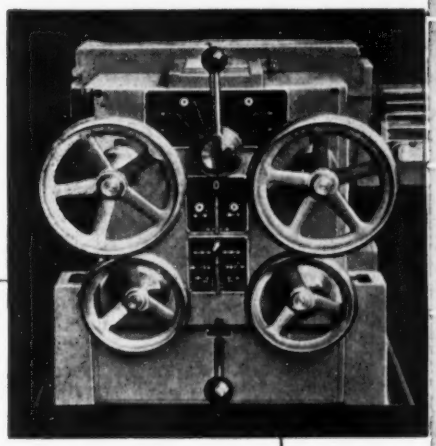
710

# Biernatzki:

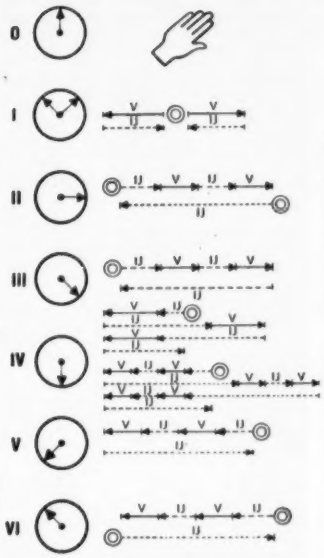
EEN DER OUDSTE, BESTE EN VEELZIJDIGSTE DUITSE FREESMACHINES.

„MANNHEIM"

**Vermogens: tot 22 pk**
**Toerentallen: tot 1500**
**Insteltijden tot een minimum gereduceeerd.**
**Bijvoorbeeld de tafelbeweging:**
**hiervoor onderstaand een opsomming van de tafelbewegingen, waaruit door één schakelknop gekozen kan worden.**



## KEUZESCHAKELAAR TAFELBEWEGING:




0 - Alle bewegingen met de hand; instellen.

I - Normaal frezen
IJlgang door hand: in - uit

IJ = ijlgang
V = voeding.

II - Sprongschakeling naar rechts
IJlgang terugloop door hand in; automatisch uit.

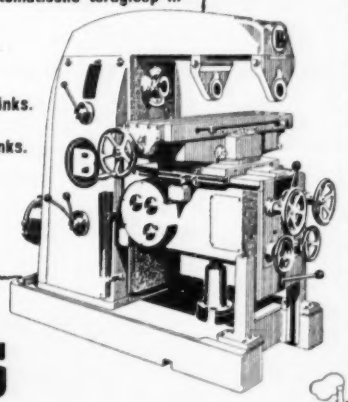
III - Als II doch met automatische terugloop in ijlgang.

IV - Pendelschakeling.

V - Als III doch naar links.

VI - Als II doch naar links.

Ook het draaien en stoppen van de spil, alsmede de verlangde omkeerwachttijden kunnen automatisch door de tafelbewegingen worden gecommandeerd.



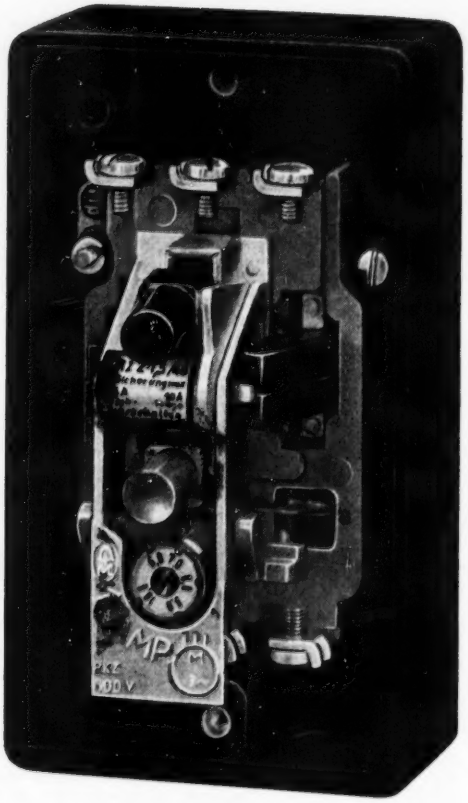
# Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM-C.

*winnt*

***Gosselaar levert machines***

# KLÖCKNER-MOELLER
# BONN



## DRUKKNOP-
## MOTORBEVEILIGINGSSCHAKELAARS
TYPE PKZ

Voor hoge schakelfrequenties,
uitgevoerd met zilvercontacten,
dubbele onderbreking per phase.

Eenvoudige, direct afleesbare instelling
van het 3-phasig thermisch max. relais.

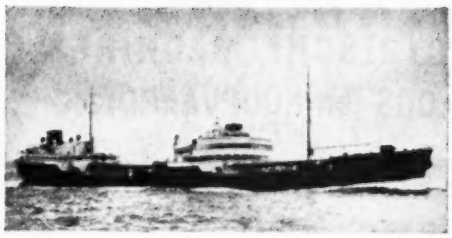
Geheel gesloten kast van Pantserbakeliet,
welk materiaal een natuurlijke bescherming
biedt tegen gevaarlijke spanningen,
bestand is tegen inwerking van vocht,
zuren en dampen en niet geaard behoeft te worden.

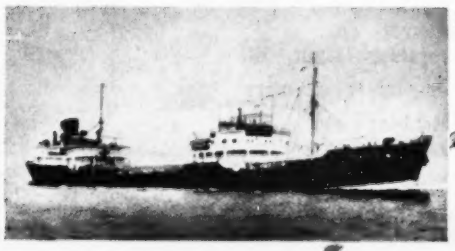
Een bedrijfszekere beveiliging tegen ontoelaatbare
overbelasting van Uw motoren

**TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING VANANDEL N.V.**
HOOFDKANTOOR: ROTTERDAM, NIEUW MATHENESSERSTRAAT 33 — TELEFOON 65000 (5 lijnen)
BIJKANTOOR: AMSTERDAM, AMSTELSTRAAT 28—30 — TELEFOON 38658 — TELEX 65617

791-4

1. M.T. Busen Rollo van de
Star Whaling Co. gebouwd door
Scotts Shipbuilding & Enginering Co.
te Greenock
2. M.T. Biscoe van de
United Whalers Ltd., gebouwd door
Lithgows Ltd., Port Glasgow.
3. M.S. Daressa van de
British India Steam Navigation Co. Ltd.
gebouwd door Barclay Curle & Co. Ltd.
te Glasgow.


1

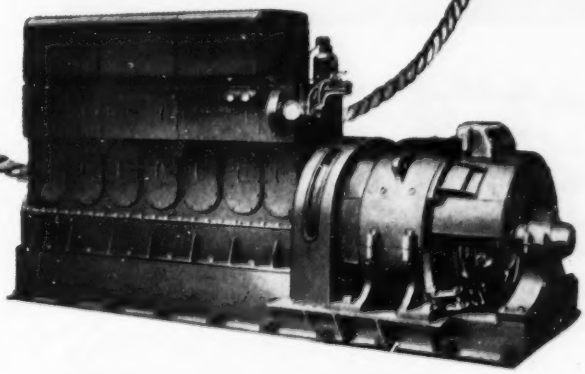

2

3

# RUSTON

## scheepsdieselhulpmotoren

De hier afgebeelde schepen
zijn er drie uit de vele die
zijn uitgerust met Ruston dieselhulpaggregaten
voor haven- en noodverlichting,
pompinstallaties etc.



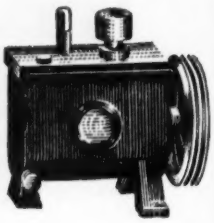
Ook het nieuw
te bouwen schip
van de V.N.S. wordt weer
uitgerust met drie
Ruston Dieselaggregaten
type 4 VEBZ

LINDETEVES N V

J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Z., tel. 91521 - 7 lijnen, postbus 5014

FOPEX FRANCE brengt Franse kwaliteits-producten als:

**C.G.R.**
**hoogvacuum pompen**
tot 5 x 10⁻⁴ mm. Hg



FOPEX brengt tevens:

**JOUAN**
*Photocolori- en biophotometers*

**YVON-JOBIN**
*Electrophoto- en colorimeters; spectographen en goniometers*

**NACHET**
*Polariserende- en phase-contrast microscopen, diffusie-absorptiemeters*

**BBT (KRAUSS)**
*Binoculaire- en sterioscopische microscopen en microprojectors*

en andere laboratorium-instrumenten

*Alleenvertegenwoordigers:*

**INDUSTRIEWOLF**

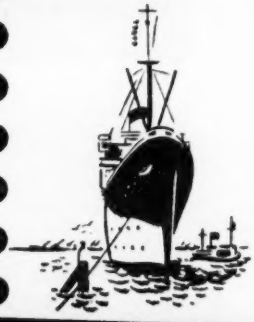
SINGEL 56 AMSTERDAM — TEL. 42426 (4 LIJNEN)

1447

**CONZ**

**ELECTRISCHE MACHINES voor OORLOGS- en KOOPVAARDIJSCHEPEN**

- Generatoren en motoren tot 1600 kW
- Schokvaste motoren
- Lier- en spilmotoren
- Aanzet- en regelapparatuur
- Speciale omvormers
- Machines met tweedelig huis

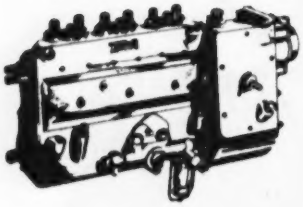


**ELECTRO IMPORT**

POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

1418

**C.A.V.**
dieselbrandstofpompen



Transmark beschikt over speciale modern uitgeruste revisie-werkplaatsen.

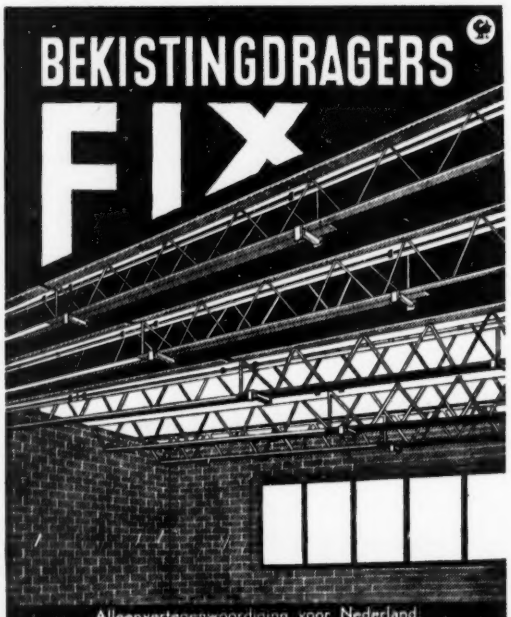
Importeur voor Nederland

**Transmark**

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ · TRANSMARK · HOOFTLAAN 57 · BUSSUM

1435

**BEKISTINGDRAGERS FIX**



Alleenvertegenwoordiging voor Nederland, België en Luxemburg

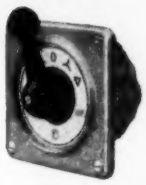
**N.V. v/h C. van KOOTEN**
BUSSUM
Koningslaan 45 · Tel. (K2959) 6378, 7193

1358

# Elektra

## NOKKEN-SCHAKELAARS

VOOR INBOUW
VOOR OPBOUW



MET EN ZONDER VEILIGHEDEN

Elauma N.V.

N.V.
DEN HAAG

TELEFOON 723876*

976

PUCARO
seit 1854

**ERZEUGNISSE für die ELEKTROINDUSTRIE**

**PUCARO-PRESSPAN**
**PUCARO-EDELPRESSPAN**
VDE gütegesichert u. RAL 478 B
in Formaten, Rollen und Bändern

**PUCARO-TRIFLEXIL**
für Nutenisolation

**PUCARO-Transformatoren-Presspan**

**PUCARO-BLOCKSPAN**
in allen Dicken ab 5 mm aufwärts

**PUCARO-Kondensatoren-Presspan**

**Pucaro-Edelpresspan LFR**
und Sonderausführung für Kältemaschinen

**PUCARO-ASBESTSPAN**

**PUCARO-SONDERSORTEN**
hitzebeständig, feuchtigkeitsunempfindlich
abriebfest, biege- und ziehfähig, ligninfrei

**PRESSPANFABRIK CHR. AUTHENRIETH**
**PUCARO-WERK**

**ROIGHEIM** Württ. — **BERLIN** — **STUTTGART** Königstr. 44

Agenten:
ISOLECTRA — ROTTERDAM

730

**ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK**
Veemarktstraat 8 TILBURG

**Hevea-V-Snaren**
**DRIJFRIEMEN**

Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

VERVAARDIGING VAN

***Plastic Artikelen***

ten dienste van de industrie.

Speciaal ingericht voor het werken VOLGENS TEKENING!

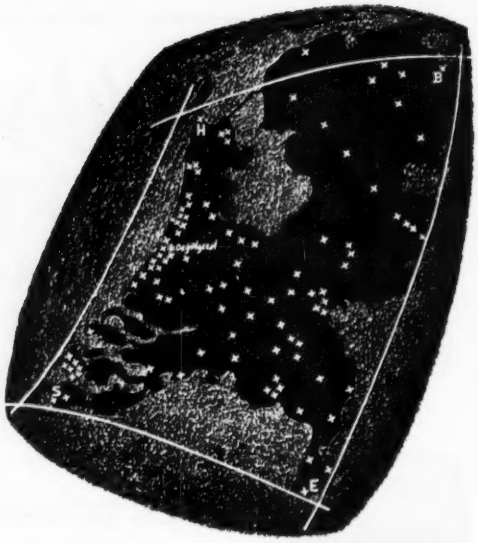
**Fa L. KATAN** Tel. K 4106—594 **BOXTEL**

1378

ELHART

1410

1028-2



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

**Oegstgeest** tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

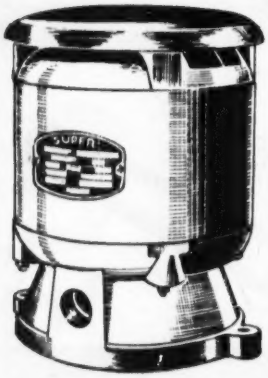
**Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken**

Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

1369

# -SUPER- boorolie pompjes

voor werktuigmachines




Compacte bouw – goede afdichting
hoge opbrengst – bedrijfszeker
Leverbaar met robuste draaistroom- of wisselstroom motor

**FROWIJN & Co**

*Apeldoorn, Amsterdam, Den Haag*
*Maastricht, Almelo, Groningen*

930

# STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN

voor TRANSPORT

**N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN**

**Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)**

1429

# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID*
*ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS*
*EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS*

**COMMISSIE VAN TOEZICHT:** Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
**VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR:** Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
**REDACTIE-ADRES** (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
*Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld*
Abonnementen en advertentiën: N.V. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

## A. ALGEMEEN GEDEELTE 24.

### Documentatiedag 1953

Telkenjare houdt het Nederlands Instituut voor Documentatie in het centrum van het land (te Utrecht) een Documentatiedag die, zo zegt de aantrekkelijke brochure die de deelnemers werd uitgereikt, „tot doel heeft de bevordering van het begrip voor het nut, de noodzaak en de economische betekenis van op deskundige wijze gehanteerde documentatie".

Allereerst dus een dag van propaganda in de goede zin van het woord, georganiseerd ten behoeve van een steeds bredere kring van bedrijfsleiders. Wat de organisatoren nog meer beogen, daarover straks meer.

**Informatie geven is een transportbedrijf exploiteren**

Er wordt op gezette tijden beweerd, dat de moderne verkeersmiddelen de mensen dichter bij elkaar hebben gebracht. Zo gezegd een eclatante onwaarheid; het hangt immers van het feit af of ik mijn medemens begrijp, of ik mij dicht bij hem bevind. Niet of de K.L.M. binnen 24 uur iemand over een verre afstand naar mijn woonplaats transporteert is beslissend voor de ontwikkeling van deze wereld, maar of ik mij voor mijn leven en bedrijf de gedachten en vindingen van anderen kan eigen maken en toepassen. Uiteindelijk is het transport van gedachten dus het essentiële.

Het mag niet de opzet zijn van een verslaggever, deze gedachte in het kader van een bespreking van het door anderen gezegde uit te werken. Er moge worden volstaan met erop te wijzen, dat de aanwezigen op een documentatiedag soms de gedachte bekruipt, aanwezig te zijn bij een manifestatie van een transportbedrijf, waarbij op de plaats van aflevering der goederen een groot deel van de afnemers ontbreekt. Laat ik om misverstand bij voorbaat te voorkomen constateren, dat de in Utrecht afwezigen ongelijk hadden.

De vergadering stond onder de bekwame leiding van de voorzitter van het NIDER, de Heer NEHER; niet alleen verliep het programma precies volgens de klok, iets waar de deelnemers hem uitermate dankbaar voor waren, doch ook zijn samenvattingen werden zeer gewaardeerd.

Als eerste gaf de Heer NEHER het woord aan mr BERGER, voorzitter van het College van Rijksbemiddelaars, voor het houden van zijn openingsrede.

De Heer BERGER, die zeer nauw betrokken is bij het werk dat de overheid verricht tot verhoging van de productiviteit in ons land, wees o.a. op het verband tussen Productiviteit en Documentatie. Zijn inleiding kan als volgt worden samengevat:

Er bestaat een gevaar van desintegratie bij de leiders van onze bedrijven. Het economische leven, dat steeds gecompliceerder wordt, doet de enkeling het overzicht over het geheel steeds meer verliezen. Het gevolg hiervan is, dat de leiders gevaar lopen eenzijdige en verkeerde beslissingen te nemen. Documentatie moet hier te hulp komen en de bedrijfsleiding op korte termijn en in een overzichtelijke vorm die gegevens verstrekken, die deze nodig heeft om in een bepaald geval te kunnen beslissen. In het bijzonder wees mr BERGER ook op het nut, dat kleine en middelgrote bedrijven kunnen hebben van documentatie. In het kader van de algemene actie tot verhoging van productie spelen deze bedrijven een uitermate belangrijke rol, ook omdat in ons land bij deze bedrijven de „productiviteitsreserves" zijn gelegen. Het parool dient daarbij echter te zijn: bijblijven bij wat er in de wereld aan technisch nieuws te koop is.

In vele gevallen ontbreekt echter hieraan nog wel een en ander. Men is menigmaal niet op de hoogte van de ontwikkelingen, die zich op technisch gebied elders in de wereld voordoen, past ze niet toe en raakt achterop. Waar slechts de grotere bedrijven in staat zijn zelf een voldoend uitgebreide documentatie op hun terrein te onderhouden, moeten alle initiatieven worden toegejuicht, die het ook de middel- en kleine bedrijven mogelijk maken, op technisch gebied bij te blijven. In dit verband mag worden gewezen op de grote taak, die hier ligt voor het NIDER. Dat dit Instituut deze taak verstaat, *blijkt uit de uitgave van een nieuw periodiek, waarin de belangrijkste in Nederland gepubliceerde tijdschriftenartikelen op technisch gebied worden opgenomen. Dit periodiek wordt gratis aan alle bedrijven, die zich hiervoor interesseren, toegezonden* [1]).

Als eerste van de eigenlijke sprekers besteeg Dr. A. KING van het Department of Scientific and Industrial Research

[1]) Aanvragen bij het Bureau van het NIDER, W. Witsenplein 6, Den Haag.

te Londen het spreekgestoelte. Zijn thema was *Information and Industry.*

Als uitgangspunt koos hij de gedachte, dat Nederland zowel als Groot Brittannië moet exporteren om te leven en dat dit slechts mogelijk is, indien in beide landen industrie en landbouw zo efficient geleid worden, dat ze erin slagen goederen te produceren, die andere landen en speciaal die met sterke valuta bereid zijn te kopen.

**Productiviteit hier en in de Ver. Staten**

Publicatie van vergelijkende cijfers over de productiviteit in diverse landen direct na de oorlog toonde overtuigend aan, dat de productiviteit in de Europese landen ver achter stond bij die in de Ver. Staten en dat de stijging in productiviteit per jaar in de afgelopen tientallen jaren in de Ver. Staten veel groter was geweest dan in Europa.

Noch het niveau, noch de tendentie in de ontwikkeling lagen in Europa dus gunstig. Het feit, dat deze verschijnselen reeds te constateren vielen in de jaren dertig, toen de belastingen laag en kapitaal niet schaars waren, moge gelden als een bewijs, dat de oorlog en zijn nasleep niet als de verklarende factor voor deze onbevredigende toestand, voor wat de productiviteit betreft, kan worden aangemerkt. De oorzaken liggen dieper.

Door te wijzen op het feit, dat de arbeider in de Ver. Staten de beschikking heeft over meer energie (electrische) en met meer machines is uitgerust dan zijn Europese collega, kan men veel verklaren.

Is dit evenwel dè oorzaak van de grotere productiviteit? Ook het psychologische klimaat, dat in kringen van bedrijfsleiding en arbeiders kon ontstaan als gevolg van expanderende economie in een nog steeds jeugdig land met vele natuurlijke rijkdommen, is iets wat men grif kan constateren, maar het blijft de vraag, of dit verschil in psychologie, dat zijn invloed op het verschil in productiviteit moet hebben, als de diepste oorzaak of slechts als een effect moet worden aangezien.

Van alle factoren, die van invloed zijn op de productiviteit is er één, aldus Dr. King, waarvan algemeen erkend wordt, dat het de meest gewichtige is, nl. de snelheid waarmede nieuwe werkwijzen in de industrie (kunnen) worden geïntroduceerd. Aan deze snelheid hapert het. Met bezorgdheid dienen de mannen van de wetenschap en de industriëlen deze toestand gade te slaan, doch niet alleen zij, ook aan degenen, die voor de verspreiding van informatie onder de industrie verantwoordelijk zijn, dient ze steeds voor ogen te staan.

**De toestand van de industrie in Groot Brittannië**

Wat ziet men, en wat zal men ook wel in Uw eigen land constateren, aldus Dr. King: een naoorlogse economie beheerst door een tekort aan staal en energie, door de noodzaak de ongunstige handelsbalans te corrigeren en gedwongen aan de eisen van de herbewapening te voldoen. Bovendien een markt, waarvan de tendentie tot voor kort nog geheel door de verkoper werd bepaald. Gevestigde industrieën, die aangemoedigd werden hun productie aan gemakkelijk af te zetten producten op te voeren, waardoor ze zich al te gemakkelijk in het geloof hebben kunnen laten wiegen, dat ze de laatste ontwikkelingen op het gebied der wetenschap konden verwaarlozen.

Vele van deze traditionele industrieën kunnen derhalve thans niet direct concurreren met hun collega's buiten de grenzen. Een overschakeling onder hoge druk op andere productiewijzen is nodig; daarnaast dienen nieuwe materialen aan de markt gebracht te worden.

In enkele richtingen is dit in Groot Brittannië geschied, de meest spectaculaire ontwikkelingen liggen op het gebied van de vliegtuigbouw, de petroleum-chemische- en de electronische industrie en op die van de synthetische vezel.

**De statistische verdeling van de verschillende typen van industrie**

Deze gloednieuwe industrieën hebben het aantal typen van industrie, dat men in Engeland vond, nog vergroot, zodat het geheel nog heterogener is geworden dan het voor de oorlog al was. Voegt men daarbij nog, dat de behoeften aan ontwikkeling en aan voorlichting bij grote bedrijven geheel anders liggen dan bij de middelgrote en daar weer anders dan bij de kleine bedrijven, dan is het duidelijk, dat men niet één enkel systeem kan volgen om de zo nodige wetenschap en kennis tot die zo uiteenlopende kring van afnemers te brengen.

Voor wat de technologie betreft, zijn de grote en progressieve firma's wel „bij". Zij hebben hun diensten, die daarvoor zorgen en maken in de regel ook wel gebruik van de faciliteiten, die openbare instellingen ter zake voor iedereen ter beschikking stellen.

Het aantal kleine firma's daarentegen is legio; deze kunnen natuurlijk niet zelfstandig speurwerk uitvoeren, *maar ook van de enorme mogelijkheden, hun efficiëntie te verbeteren door het toepassen van reeds bestaande kennis, maken zij geen gebruik.*

**Bedrijfsleiding en arbeiders**

Al is het met de „seller's market" gedaan en al heeft dit de leiding van het bedrijf meer willig gemaakt tot het invoeren van technische verbeteringen, het acute tekort aan investeringskapitaal en de hoge belastingen remmen de leiding. Al zullen beide factoren zich in de toekomst zwakker doen laten gelden, ten aanzien van aan de leiding ter beschikking te stellen informatie betekent dit, nu heruitrusting menigmaal niet kan plaats vinden, dat deze informatie zo geselecteerd moet zijn, dat ze wijst op die mogelijkheden tot verbetering, die zonder grote investeringen kan plaats vinden.

Gebrek aan begrip bij de arbeiders, voor wat als een noodzakelijk geworden grotere mechanisatie moet worden aangemerkt, heeft in sommige gevallen verhinderd verbeteringen in de productieprocédé's aan te brengen. De vakverenigingen in de Ver. Staten en Engeland tonen echter een verheugend besef voor de waarde en noodzakelijkheid van verbeteringen, wat betekent een besef voor de samenhang, die er bestaat tussen verhoging in productiviteit en verhoging van de levensstandaard.

**Een enquête onder de industrie**

Het Department of Scientific and Industrial Research heeft in Zuid-Engeland een enquête gehouden om na te gaan, op welke wijze informatie bij verschillende firma's binnen kwam, en hoe de informatie in de firma zelf wordt doorgegeven en gebruikt.

Analoge studies zijn verricht in het gebied van Manchester door de Manchester Joint Research Council. De uitslag van het onderzoek was ietwat beschamend. Slechts één op de drie firma's had voorzieningen getroffen om op nieuwe ontwikkelingen in het vakgebied geattendeerd te worden, terwijl in de helft van de gevallen waar dit wel geschiedde de persoon, die verantwoordelijk was voor deze attendering, geen enkele technische opvoeding bezat.

**De uitzaai van de informatie**

Waar het merendeel der firma's dus niet op de hoogte blijkt te zijn van de mogelijkheid om informatie te betrek-

ken, rijst de vraag, of de bestaande wijzen voor het uitzaaien van informatie wel voldoende en doeltreffend zijn.

Wetenschappelijke en technische informatie werd vroeger onder de industrie alleen verspreid door publicatie in wetenschappelijke en technische tijdschriften en door het plaatsen van uittreksels van deze bijdragen in referaattijdschriften. Dikwijls spreekt de wijze van schrijven en die van publiceren alleen de andere wetenschapsmensen aan; voor de industrieel, die de kennis zou moeten exploiteren, zijn de artikelen onverteerbaar. De beschreven nieuwe ontdekking wordt derhalve slecht aan de industrie „verkocht". Gelukkig worden in menig land technische monografieën en pamfletten, die een nieuwe werkwijze in meer populaire vorm beschrijven, steeds talrijker gepubliceerd. Speurwerkresultaten op bouwgebied, op heldere en eenvoudige wijze beschreven, zullen ontegenzeggelijk gemakkelijker door architecten en aannemers worden opgenomen dan door een publicatie van een daarop betrekking hebbend onderwerp in een wetenschappelijk tijdschrift.

Er is veel te weinig bekend over het effect, dat de verschillende typen van publicaties op het publiek hebben waarvoor ze uiteindelijk bestemd zijn. Vast staat evenwel, dat er vooral bij de leiding van de kleinere firma's en bij de bazen e.d. in grotere firma's een grote vraag is naar technische informatie, die op eenvoudige wijze wordt voorgedragen.

**Het Department of Scientific and Industrial Research (D.S.I.R.)**

In Engeland is het DSIR een centrum van grootscheeps beoefende distributie van informatie. Daartoe is het uitgerust met 14 laboratoria en werkt met de industrie samen in het financieren van ongeveer 40 Speurwerkverenigingen (Research Associations), die alle over een schat van informatiegegevens beschikken. In totaal beantwoorden al de onder het DSIR ressorterende informatie-centra ± 200.000 vragen per jaar. Enkele van deze, speciaal die voor de grotere firma's, hebben het karakter van literatuuroverzichten, andere zijn direct op de practijk gerichte adviezen.

(*Wordt vervolgd*).

Dr ir A. W. J. Mayer.

# Einige Bemerkungen zur Sturmflut-Wetterlage vom 31. Januar / 1. Februar 1953 [1]

*von Dr. MARTIN RODEWALD, Seewetteramt Hamburg*

Seit vielen Jahren mit maritimer Meteorologie beschäftigt, habe ich mit grosser Anteilnahme die Sturmflutkatastrophe vom 1. Februar 1953 verfolgt und die Diskussion über die Ursachen, die in Ihrer Zeitschrift darüber geführt wurde. Vielleicht gestatten Sie mir, mit dem nachfolgenden Beitrag Ihre Aufmerksamkeit auf einen Punkt zu lenken, der bisher noch nicht berührt wurde.

So sehr die für die Sturmflut verantwortliche *Entwicklung der Wetterlage* ein Ergebnis der gerade vorher herrschenden Luftmassenverteilung usw. war, also von den *momentanen* atmosphärischen Umständen abhängig war, so ist es doch auf der anderen Seite angezeigt, einen solchen Extremfall von Sturmentwicklung nicht nur als „isoliertes Phänomen" zu betrachten.

Bekanntlich war bei dem Nordseesturm vom 31. Jan.—1. Febr. 1953 die *Generalrichtung Nordnordwest*, und die Schwere des Sturmes wurde nicht nur durch das barometrische *Tief* als solches hervorgerufen, das von den Orkneys aus in Richtung auf die Deutsche Bucht südostwärts wanderte, sondern auch durch das barometrische *Hoch*, das sich im Westen der Britischen Inseln „ungebührlich" stark entwickelte und ostwärts nachdrängte. Erst das Zusammenwirken ergab das enorme Druckgefälle über den Britischen Inseln und der Nordsee und damit den orkanartigen Sturm.

Es scheint mir nun bemerkenswert, dass sich bereits in der *mittleren Luftzirkulation des Jahres 1952* — also während eines langen Zeitraums *vor* dem Monat Januar 1953, der abschliessend den katastrophalen Sturm brachte — das Hervortreten einer ähnlichen atmosphärischen Tendenz zeigte, wie sie bei dem schweren Nordseesturm Ende Januar 1953 *im Extrem* zu Tage trat. Die Figur 1 bringt zum Belege die mittlere Abweichung des Jahresluftdrucks 1952 (in Millibar) vom langjährigen Normalwert (1874—1933). Diese Abweichungskarte lässt sich lesen wie eine Luftdruckkarte, die der Normalverteilung des Luftdrucks superponiert ist, so dass das Negativgebiet von der Ostsee bis zum Schwarzen Meer ein (zusätzliches) *barometrisches Tief*, das Positivgebiet über Grönland und dem Nordostatlantik ein (zusätzliches) barometrisches *Hoch* bezeichnet. Dementsprechend war also im Mittel des Jahres 1952 eine (dem normalen Windsystem superponierte) „Zusatzströmung" der Luft vorhanden, die den Abweichungslinien des Luftdrucks etwa parallel verläuft, so wie es die *Pfeile* in der Abb. 1 andeuten. Mit anderen Worten: Es herrschte im Jahre 1952 in dem eingerahmten Gebiet, in dessen Zentrum etwa die Niederlande liegen, eine ausgeprägte *Nordwestwind-Tendenz*.

Die in Abb. 2 dargestellte *Luftdruckänderung* vom Jahre 1951 auf das Jahr 1952 (Jahresmittel, in Millibar) lässt weiter erkennen, dass westlich der Britischen Inseln der mittlere Jahresluftdruck kräftig angestiegen, über dem östlichen Europa kräftig gefallen war. Wie durch die Pfeile an den Änderungslinien angezeigt, ist also von 1951 auf 1952 über der Nordsee und den benachbarten Gebieten eine sehr *ausgeprägte mittlere Windänderung* erfolgt, im Sinne der erwähnten *Nordwest-Tendenz*.

So betrachtet, stellt der in Frage stehende Nordseesturm also gewissermassen die *Übersteigerung* und Krönung einer über längere Zeit bereits wirksam gewesenen Tendenz der

[1]) Van meteorologisch deskundige zijde maakte men ons opmerkzaam erop, dat het vectoriële verschil tussen de gemiddelde wind in 1952 en het gemiddelde over vele jaren weliswaar als een kleine noordelijke windvector op te vatten ware, hetgeen klimatologisch interessant is, dat evenwel het werkelijk gemiddelde over 1952 als geheel toch een ZW windvector blijft.

Ook behoeft het iets vaker dan normaal voorkomen van noordelijke winden, zoals in 1952, geenszins een aanwijzing er voor te zijn, dat er het volgende jaar een grotere kans op een noordelijke orkaan bestaat.

Wij begrijpen, dat ook de schr. voorzichtig wil zijn in zijn conclusies. Wij menen echter, dat wij diegenen, die niet bijzonder thuis zijn in de meteorologie, van voorbarige conclusies moeten weerhouden.

Red. v. *De Ingenieur*.

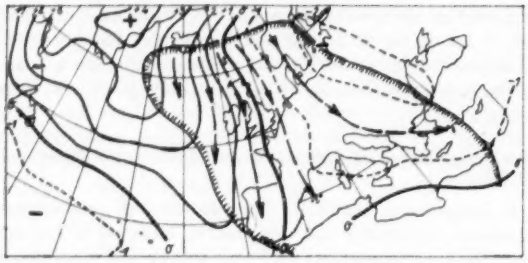


**Abb. 1.** Mittlere Jahresluftdruckabweichung (in mb) 1952 (v. Normalwert 1874—1933) und (umrahmt) Gebiet mit „Nordwesttendenz".

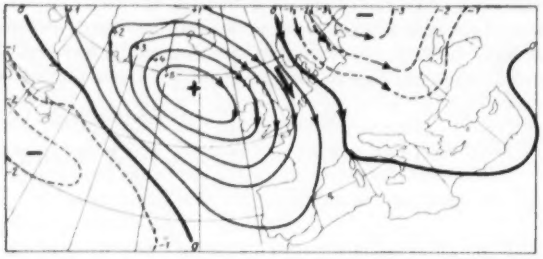


**Abb. 2.** Luftdruckänderung (in mb) vom Jahr 1951 auf das Jahr 1952 (Differenz der Jahresmittel des Druckes).

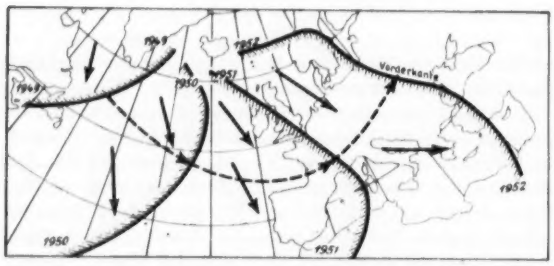



**Abb. 3.** Die Verlagerung der Norwest-Tendenz 1949 bis 1952.

Allgemeinen Zirkulation dar; er liegt „im Zuge einer bestimmten Zirkulationsentwicklung". Insbesondere liegt auch die Zugrichtung des Sturmtiefs (nach Südosten) und die rasche Verstärkung des Hochs westlich der Britischen Inseln im Rahmen der schon im Jahre 1952 aufgetretenen atmosphärischen Tendenz.

Der Generallage entsprechend, waren im Jahre 1952 bereits eine *grössere Anzahl Fälle* von Zyklonenwanderungen nach Ostsüdost bis Süd über der Nordsee bzw. deren Nachbarschaft aufgetreten, und es hatte auch *verschiedene* Fälle von Stürmen aus Westnordwest bis Nord gegeben. Einer der ausgeprägtesten vor dem von Ende Januar 1953 war der *orkanartige Nordnordwest* vom *17. Dez. 1952*, der aber — zum Glück für die Niederlande — nur die Britischen Inseln (insbesondere Schottland) betraf. Wenn man auch nicht wissen konnte, ob überhaupt und wann etwa die besagte „Nordwest-Tendenz" zu solch einem Orkan wie geschehen führen würde, so scheint es mir doch von Interesse und Bedeutung, dass der bewusste Nordseesturm mehr als eine isolierte „Verirrung der Atmosphäre" darstellt, indem seine *Möglichkeit* durch die „Nordwest-Tendenz" deutlich vergrössert war.

Indem das Negativgebiet des Luftdrucks, das Figur 1 im Jahre 1952 über der östlichen Ostsee zeigt, sich vom Jahre 1949 bis 1952 von der Dänemark-Strasse über das Seegebiet westlich Schottland nach der Ostsee bewegte, verlagerte sich übrigens auch das *Gebiet mit Nordwest-Tendenz* in ziemlich regelmässiger Weise vom nordwestlichen Nordatlantik über den Ozean hinweg nach Europa, so wie es Figur 3 darstellt. Und es scheint mir in diesem Zusammenhange als Beitrag zur „Katastrophen-Wissenschaft" erwähnenswert, dass sowohl die grossen *Lawinenkatastrophen in den Schweizer Alpen* vom Januar und Februar 1951 (die grössten seit mindestens 1887/88) wie die *schwere Flutkatastrophe des Po* vom November 1951 mit dem Vordringen der Nordwest-Tendenz nach dem Ostatlantik und Westeuropa 1951 verknüpft waren. Es ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen; es soll damit nur zum Ausdruck gebracht werden, dass man gewisse Spitzenleistungen der Atmosphäre nicht nur als „Spiele des Zufalls" aufzufassen hat. Gewiss entstehen die Extremfälle aus einer Kombination verschiedener, sie begünstigender Umstände Aber *dass* es zu einer solchen Kombination überhaupt kommen kann, ist augenscheinlich nicht unabhängig von einer bestimmten, längere Zeit anhaltenden Neigung der Atmosphäre zur Hervorbringung eines besonderen Zirkulationstypus.

Die *Ursache* solcher „Neigungen" ist einstweilen noch ein Geheimnis. Dass man mit ihnen bis zu einem bestimmten Grade rechnen kann, ist z.B. daraus zu ersehen, dass die „*Hochdrucktendenz*", die sich nach Fig. 1 im Jahre 1952 westlich und südwestlich Island zeigte, *langsam ostwärts vordrang:* Im Januar-Februar 1953 war der mittlere Luftdruck westlich Irland etwa *10 mb übernormal*, und jetzt im März 1953 war die positive Druckabweichung mit dem Kern von sogar *+ 17 bis + 18 mb* nach England gerückt — wovon auch die Witterung in den Niederlanden profitierte. Da man die Ursache solcher Anomalien nicht kennt, weiss man leider auch niemals recht, was sie in der Zukunft machen werden. Bei einfacher zeitlicher Extrapolierung des bisherigen Verhaltens (Verschiebung nach Osten) der Hochdrucktendenz müsste man Ihnen sonst einen warmen, trockenen Sommer versprechen!

Lassen Sie mich noch ein Wort sagen zu der in Ihrer Zeitschrift geäusserten Anschauung von Prof. J. J. Broeze, dass die Änderung der polaren Eisverhältnisse eine Rolle für die Schwere der Sturmflut gespielt haben könnte. Prof. P. Groen's Erwiderung hierauf ist m.E. unbedingt beizutreten. Wenn die Sturmzone nördlich von 60° N Br. überhaupt noch von Belang war für die Flut in der südlichen Nordsee, so lag sie doch im Nordmeer (um das Wetterschiff M in 66° N, 2° Ost) in einer Gegend, die auch in eisreichen Zeiten stets eisfrei ist. Falls die Eisbedeckung im Norden zu einem Einfluss fähig ist, so meines Dafürhaltens gerade zu dem *umgekehrten*, wie ihn Prof. Broeze annimmt: Je weiter nämlich das Polareis nach Süden reicht, um so *tiefer* bleibt durchschnittlich die *Lufttemperatur* in einer von Norden kommenden Luftströmung. Wenn diese tieftemperierte Luft dann über das relativ warme Wasser des Nordmeeres und der Nordsee gerät, so wird die vertikale Luftschichtung besonders leicht instabil, was zu besonders heftigen Umlagerungen und damit zu besonders *heftigen Böen* in der Polarluft Anlass gibt. Ausser von der mittleren Windstärke hängt aber gerade von den Böen die Anfachung des Seeganges und damit auch der wirksame Wasserschub ab. Es mag in diesem Zusammenhange interessieren, dass z.B. bei der *Seegangsvorhersage* mit nur 55% des sog. Gradientwindes (des nach dem Druckgefälle errechneten Windes) gerechnet wird, wenn die Luft 4° *wärmer* ist als die Seeoberfläche, dagegen mit 80% des Gradientwindes, wenn die Luft 8° und mehr *kälter* ist als die Oberfläche der See.

Indem nun die nördliche Luftströmung am 31. Januar 1953 im Nordausgang der Nordsee noch besonders *kalt* war,

bei den Shetlands beispielsweise etwa 4 Grad kälter als im Falle der niederländischen Sturmflut vom 13. Januar 1916, trug dieser Umstand zusätzlich zur Stärke des Sturmes, der Böigkeit und der Seegangsentwicklung bei. Also nicht wegen, sondern *trotz* einer (möglicherweise) entfernteren Lage der Eisgrenze trat dieser besondere Fall ein.

---

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

### IIIde Internationaal Congres voor Grondmechanica en Funderingstechniek 15—27 Aug. 1953 te Zürich en Lausanne

Het eerste deel van het congres wordt gehouden te Zürich in het Kongresshaus aldaar tot 21 Augustus: voordrachten en bespreking van 8 groepen van onderwerpen, plaatselijke excursies enz.

Het tweede deel tot 25 Augustus omvat verschillende excursies door Zwitserland.

De slotzitting heeft plaats op 26 Augustus te Lausanne, waarna een excursie wordt gehouden naar de werken der stuwdammen van de Grande Dixence en Mauvoisin.

Er is een programma voor de dames.

De prijs van de deelnemerskaart is Zw.frs. 60.

Correspondentie aangaande het congres is te richten aan Dr A. von Moos, Alg. Secr. v. h. Congres, Gloriastr. 39, Zürich 6.

Een zeer uitvoerig programma ligt ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I., met een formulier voor aanmelding, hotel-bespreking en bestelling van de publicaties van het congres.

### IIIde Europese Tentoonstelling van gereedschapwerktuigen, 4—13 September 1953 te Brussel

De organisatie van de tentoonstelling is in handen van het Syndicat des Constructeurs Belges de Machines Outils pour le Travail des Métaux (Sycomom).

De 730 exposanten uit 12 landen hebben een oppervlak van ruim 3 ha ter beschikking. Bijna 4000 m³ beton wordt gestort om de gedemonstreerde machines (10.000 t ter waarde van B.frs 1 milliard) een voldoende stevige onderlaag te verschaffen. Het zijn er bijna 2500 voor metaalbewerking, electrisch lassen enz. voorts meet- en contrôle apparaten, accesoria enz. Een vermogen van 8000 kVA zal aan de exposanten ter beschikking worden gesteld, waartoe 9 nieuwe transformatoren tijdelijk worden toegevoegd aan de reeds bestaande 4 van het Eeuwfeestcomplex.

### International Institute of Welding (I.I.W.) Collectie röntgenfilms, uitgezocht door Techn. Comm. 5 (TC 5)

De collectie bedoeld als hulpmiddel bij het lezen van lasfoto's en de opleiding, doordat hierin foto's van lasnaden met typische fouten zijn gegroepeerd, onderscheidt zich van de vroegere in boekvorm uitgegeven verzamelingen, doordat zij internationaal is geaccepteerd en doordat men is overgegaan tot een kaartsysteem.

De collectie kan daardoor gemakkelijk worden aangevuld en afzonderlijke foto's kunnen door betere worden vervangen. De kaarten aangaande een bijzondere foutengroep (bv. poreusheid) kunnen er uit worden genomen.

Er zijn twee uitvoeringen:

1. *Transparante filmcopieën*, die in een rechthoek in de kaart worden gestoken. Hiervoor is een doorlichtkast nodig. Prijs per stel Zw. Kr. 200,—.

2. *Foto-papierafdrukken* bestemd voor gebruik in werkplaats en opleiding. Prijs per stel Zw.Kr. 150,—.

Leden van de Ned. Ver. voor Lastechniek, Stadhouderslaan 102, Den Haag, kunnen hun bestelling aan deze Vereniging zenden en genieten een korting. Andere moeten bestellen bij Tekniska Röntgencentralen, Experimentalfaltet, Stockholm, welke fungeert als secretariaat voor de TC 5 van de I.I.W. I.p.v. Zw. Kr. worden ook Am. en Can. dollars, Eng. ponden, Zwitserse frs of Duitse marken geaccepteerd.

### American Bureau of Shipping Technische commissies voor landen buiten de V.S.

Wegens de afwijkingen der in verschillende delen der V.S. geldende criteria in de scheepsbouw is bovengenoemd bureau reeds ertoe overgegaan regionale technische commissies in te stellen, welke geregeld voorstellen doen, die centraal kunnen worden overwogen en aanleiding tot verbeteringen en grotere eenheid in de voorschriften van het Bureau zijn of reden kunnen zijn aan plaatselijke behoeften te gemoet te komen.

Thans heeft het Bureau besloten, zulke commissies ook voor landen buiten de V.S. in te stellen. Men verwacht, dat hierdoor de problemen voor de technische en controlerende staf van het Bureau in de scheepsbouwcentra der wereld vereenvoudigd zullen worden maar ook dat de gecodificeerde regels en voorschriften doelmatiger zullen worden door de bijdragen van elders.

### Uit het buitenland

***De productie van synthetische vloeibare brandstoffen*** maakt in de V.S. grote vorderingen. Bovendien is een inrichting gereedgekomen voor winning van 200 t per dag uit olie-houdende leisteen en een proeffabriek om er hoogwaardige benzine en chemicaliën uit te winnen; proeven slaagden om gas uit poederkool te winnen met behulp van zuurstof en stoom onder zeer hoge druk, waarmee een belangrijke stap werd gezet op de weg van het maken van vloeibare uit vaste brandstof. Ook het ondergronds vergassen van steenkool vorderde. Speurwerk slaagde erin een duurzame Fischer-Tropsch katalysator te vinden en een rendabele werkwijze te ontwikkelen om carbon dioxyde uit synthetisch gas te verwijderen.

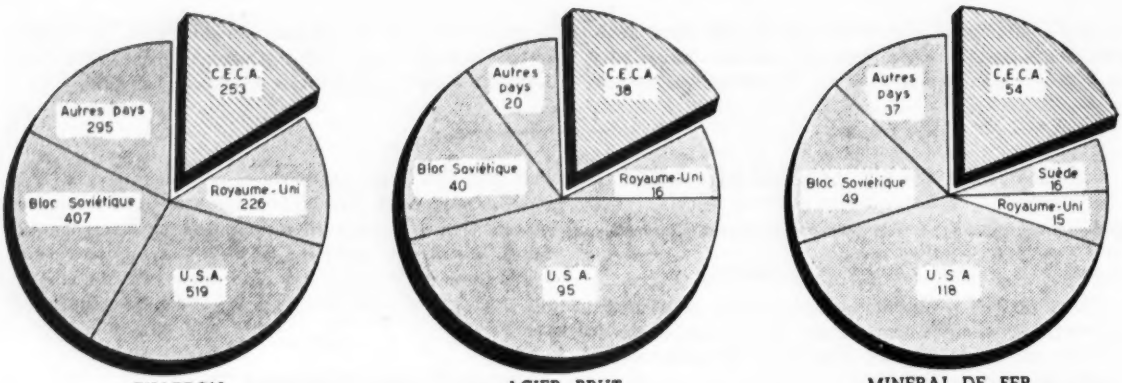
Het doel is, minder afhankelijk te worden van petroleumreserves en import. [1])

***De Europese kolen- en staalgemeenschap*** werd voornamelijk tegengehouden door de moeilijkheden inzake in- en uitvoerrechten tussen Frankrijk en Duitsland. De bijdragen door 574 steenkoolbedrijven en 434 bedrijven der metaalnijverheid moeten slechts voor een klein deel dienen voor kosten van administratie, verder voor speurwerk, aanpassing der arbeiders, die vrijkomen door technische vooruitgang en tenslotte als zekerheid voor de leningen ten dienste van nieuwe investeringen.

Wat dit laatste betreft, heeft de President van de Herstelbank twijfel geuit omtrent het recht van de H.A., leningen aan te gaan. Daartegenover staat een verklaring van de heer Etzel te Straatsburg, dat de statuten der Gemeenschap deze taak uitdrukkelijk voorzien. Het officiële blad van de Gemeenschap heeft de grondslagen voor

---

[1]) *Mechanical Engineering*, April 1953.




Document **Revue de l'Europe.**

**Fig. 1.** De gezamenlijke productie der landen van de C.E.C.A. (Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier) wat betreft steenkool, staal en ijzererts in 1951, vergeleken met die der andere landen van de wereld.

de vaststelling der maximum kolenprijzen binnen de gemeenschappelijke markt gepubliceerd. Voor ijzer zal men een orgaan vormen, dat de handel en de afnemers vertegenwoordigt. De schrootaankoop van elders zal gemeenschappelijk geschieden. De behoefte hieraan wordt voor 1953 op ruim ½ millioen t geschat. De op $ 36 vastgestelde prijs voor oud ijzer zal in Juni tot $ 33 worden teruggebracht.

De nieuwe zetel der administratie is te Brussel gevestigd. Men verwacht, dat de drie Scandinavische landen, die thans reeds officiële gedelegeerden bij de C.E.C.A. hebben, vroeger of later zich als lid zullen aansluiten. Ook de Oostenrijkse en Japanse metaalnijverheid willen een duurzaam contact opnemen. [2])

[2]) *L'Ossature Métallique*, 5 Mei 1953.

## BOEKENNIEUWS

**Aankondigingen**

Ir J. C. G. van Wijk. **Toepassingen van draaistroom aan boord van schepen voor het hulpnet.** (Application of threephase current on board ships for auxiliary purposes). 55 pp. 21½ × 28½ cm. Rapport no 11M van het Studiecentr. T.N.O. voor Scheepsb. en Navigatie. Uitg. T.N.O. Mei 1953. Druk: N.V. De Techn. Uitg. H. Stam.

**Enige economische problemen van de chemische industrie.** Voordrachten, gehouden te Rotterdam op 27 Oct. 1952 ter gelegenheid van de Vochema tentoonstelling. 34 pp. 21 × 29½ cm offset, talrijke diagrammen en literatuuropgave. Uitg. Stichting Chemische Werktuigen, Nieuwe Laan 76, Delft. *f* 3,—.

De voordrachten zijn:

Prof. ir E. F. Boon: Inleiding. 1. *De betekenis van bouwkosten en productiekostenramingen bij het beoordelen van projecten voor nieuwe industrieën.* Prof. J. Brands: 2. *Het verloop van materiaalprijzen en lonen en de invloed daarvan op de bouwkosten.* Ir R. W. Dijkhuis: 3. *Een voorbeeld van Ned. bouwkostenraming en een vergelijking met de werkelijke bouwkosten.* M. L. Wijvekate: 3. *Economische optima in de chemische industrie.*

**Notes et Formules de l'Ingénieur,** Formulaire de Laharpe. Tome III, Automobiles, Aéronautique, Electrotechnique Générale. 23e Edition entièrement refondue sous la direction de Maurice Denis-Papin et Jacques Vallot. 1.380 pp. 12 × 18 cm., 1.240 fig. Uitg. Albin Michel, 22, rue Huyghens, Paris, 1953. Fr. frs. 4.600 (franco aangetekend Fr. frs. 4.725).

## PERSONALIA

### NECROLOGIE

**† Ir ANTOINE ADELAÏDE BIENFAIT**
1888—1953

| | |
|---|---|
| 1912 | Diploma van werktuigkundig ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft |
| 1912—1913 | Werkzaam bij verschillende firma's in Amerika |
| 1914—1919 | Ingenieur bij de N.V. Kon. Ned. Machinefabriek v/h E. H. Begeman te Helmond |
| 1919—1953 | Achtereenvolgens Directeur en Commissaris van bovengenoemde Vennootschap |
| | Overleden te Helmond op 23 Mei 1953 |

**† Ir RINZE MARIUS SPIJKSMA**
1901—1953

| | |
|---|---|
| 1924 | Diploma van civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft |
| 1925—1928 | Ingenieur bij het bedrijf van Openbare Werken te Heemstede |
| 1928—1945 | Adjunct-Hoofd (later genaamd: Adjunct-Directeur) van bovenstaand bedrijf |
| 1945—1953 | Directeur van Openbare Werken te Heemstede |
| | Overleden te Heemstede op 27 Mei 1953 |

**Afscheid Prof. ir J. A. Bakker op 16 Juni 1953**

Te 15.00 uur, in zaal 3 van het hoofdgebouw der T.H., zal gelegenheid bestaan, afscheid te nemen van prof. ir J. A. Bakker, aan wie i.v.m. het bereiken van de 70-jarige leeftijd op zijn verzoek eervol ontslag werd verleend.

**Private promotie ir J. C. Francken**

Op Woensdag 17 Juni in de vergaderzaal van de senaat, Oude Delft 118, zal ir J. C. Francken van 16.00—17.00 uur zijn proefschrift: *Electron optics of the image iconoscope* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor, prof. dr H. B. Dorgelo.

Prof. dr ir H. J. VAN DER MAAS is op 30 April 1953 tot Fellow van de Royal Aeronautical Society gekozen.

Prof. dr ir R. M. M. OBERMAN is bij K.B. voor het tijdvak van 1 September 1953 tot en met 31 Augustus 1958 wederom benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de afdeling der electrotechniek aan de Technische Hogeschool te Delft, om onderwijs te geven in de telegrafie en de automatische telefonie.

F. H. KÖHLER is bij K.B. bevorderd tot Kapitein-Luitenant ter-Zee van de technische dienst der Koninklijke Marine.

Ir D. A. BOUMAN is bij beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat bevorderd tot ingenieur der Rijksverkeersinspectie.

Ir J. P. VAN DER HORST is bij beschikking van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid met ingang van 1 Juni 1953 benoemd tot Inspecteur C bij de Rijksdienst voor de Uitvoering van Werken in vaste dienst, ter standplaats Alkmaar, thans werkzaam op arbeidsovereenkomst.

Ir L. STOELINGA is met ingang van 1 Mei 1953 werkzaam als Directeur van Openbare Werken te Beverwijk.

---

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

**'s-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995**

### Candidaat-leden

Voorgesteld volgens art. 12 der Statuten,

*Als Gewoon Lid*:

Ir H. J. VAN BETHLEHEM, te Hilversum; Ingenieur bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum

J. J. BLOK, te Voorburg; Directeur van de Esso Nederland N.V., 's-Gravenhage

Ir J. M. BOON, te Zaandam; Ingenieur bij het Gemeentelijk Electriciteits Bedrijf, Zaandam

Ir C. B. BROERSMA, te Amsterdam; Hoofdingenieur bij de N.V. Radio Holland, Amsterdam.

Ir C. L. BIJL, te Rotterdam; Reserve 2e Luitenant bij het Wapen der Militaire Luchtvaart.

Ir J. J. EHRHARDT, te Leiden; Ingenieur bij de N.V. Meelfabriek „De Sleutels" v/h De Koster & Co., Leiden.

Ir E. B. H. FRANKEN, (voorm. lid), te Lochem; Directeur van de N.V. Gebr. Naeff, Lochem.

Ir W. J. C. GRIBNAU, te Geleen; Ingenieur bij de Staatsmijnen, Geleen.

Ir J. LAMBREGTS, te Amsterdam.

Ir F. H. M. KUIJPER, te 's-Gravenhage.

Ir G. C. MILBORN, te Delft; Ingenieur bij de N.V. Nederlandse Kabelfabriek, Delft.

Ir W. A. OCHTMAN, te Hengelo; Procuratiehouder, tevens Adviseur, verbonden aan de Koninklijke Weefgoederenfabriek C. T. Stork & Co. N.V., Hengelo (O.).

Ir R. P. OFFEREINS, te Zwanenburg (N.H.); Bedrijfsingenieur bij de Koninklijke Luchtvaart Mij, Schiphol.

Ir J. P. W. SCHNEIDER, te Laren (N.H.); Ingenieur bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Mij, 's-Gravenhage.

Ir M. STAP, te 's-Gravenhage; Ingenieur bij de Verenigde Touwfabrieken, Rotterdam.

Ir F. VALSTER, te Rotterdam; In militaire dienst.

Ir J. H. M. VAN DER VELDEN, te Geleen; Chef Technische Dienst van het Stikstofbindingsbedrijf der Staatsmijnen, Heerlen.

*Als Junior Lid*:

BOESONO, J. W. BROEKHUIJSEN, J. G. DOEKES, J. G. GERRITZE, M. H. GOBÉE, J. J. HAZELBAG, J. HOLLANDER, G. F. KRUIT, A. VAN DER KRUK, C. DE KUIJPER, P. VAN RIJN en W. J. SCHOENMAKERS, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

*De Algemeen Secretaris.*

## Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

### Kort verslag van de excursie naar Antwerpen-Brussel, 19 t. m. 21 Mei 1953

Het aantal deelnemers aan deze excursie was geringer dan bij het opmaken van de plannen verwacht was, vooral toen gedurende de laatste dagen vóór het vertrek er nog 7 „afzeggers" waren.

Desalniettemin was het aantal (22 man) toch nog groot genoeg om de excursie te laten doorgaan.

Voor de leider was het heel geen pretje, enkele dagen vóór de 19e Mei nog een telefonische boodschap uit Antwerpen te krijgen, dat het bezoek aan John Cockerill (no 1 van het vastgestelde programma) wegens een aldaar uitgebroken staking niet kon doorgaan. Dank zij echter de onvolprezen activiteit van de Secr. v.h. „Kon. Belgisch Instituut van Ing. en Industriëlen" werd te rechter tijd een andere werf in Antwerpen bereid gevonden ons gezelschap te ontvangen.

Dinsdag 19 Mei te half 10 werd te Den Haag de reis per autobus, die volgens overeenkomst gedurende de gehele excursie tot onze beschikking zou blijven, aangevangen. In Breda werden nog enige deelnemers opgenomen en sloten zich enkelen, die per eigen wagen aan de excursie zouden deelnemen, bij ons aan.

Om 14.30 uur werd het eerste bezoek gebracht aan de *Mercantile Marine Engineering and Graving Docks* te *Antwerpen*, een uitgesproken reparatiebedrijf, met momenteel 2000 man personeel, d.i. de helft van de anders normale bezetting.

Dit bedrijf, gelegen aan het Bassin Canal 401, bezit 3 droogdokken (een vierde is in aanbouw) en 2 bassins, elk een ligplaats biedend voor 4 schepen van werkelijk fatsoenlijke afmetingen.

Achtereenvolgens werden de zuurstofcentrale (cap. 60 m³/h), de electr. centrale (6000 kW), het pompstation, de ketelmakerij (alleen voor reparatie), de plaatwerkerij en timmerfabriek voor het herstellen van ijzeren en houten reddingsloepen hoofdzakelijk, een goed geordend magazijn, de machinehal en uiteraard de werf in haar geheel bezocht.

Opvallend was hier de zindelijkheid en het veelvuldig gebruik van de verfkwast (gespoten werd er niet).

Een genoeglijke uitgebreide thee met een dankwoord aan de gids besloot dit eerste gedeelte van de excursie. Van de gelegenheid — de Directeur, die zo bereidwillig was ons van Merksem af de weg te wijzen en die ons spontaan uit de impasse door de staking bij Cockerill gehaald had — een extra-woord van dank toe te voegen, werd vooraf reeds gebruik gemaakt.

De volgende morgen werd aangevangen met een bezoek om 9.30 uur aan de *General Motors Continental* in de Haantjeslei. Dit bedrijf, gelegen in de bebouwde kom van Antwerpen, is zuiver een assemblagebedrijf. Het ontvangt

alle onderdelen kant en klaar van buitenaf, maar zet deze met een verbluffend tempo in elkaar.

De carrosserie bv. wordt met behulp van speciaal daarvoor samengestelde mallen, autogeen en electrisch puntlassen in 7 minuten gemonteerd. Het gereedmaken van het chassis, evenals de vervolmaking van de motoren geschiedt aan de lopende ketting.

In een andere afdeling wordt de carrosserie op het chassis gemonteerd, het geheel naar de spuit- en wasinrichting geleid en in ± 22 uur is de wagen, bekleed en wel, gereed om afgeleverd te worden. Jaarproductie 15.000 wagens.

Het was opmerkelijk hoe in dit gebouw, dat toch zeker oorspronkelijk niet als fabriek gebouwd was, van elke m² oppervlak een efficiënt gebruik gemaakt was. De organisatie moet wel voortreffelijk zijn als men weet, dat de G.M. elf verschillende merken automobielen klaar maakt en dat alle onderdelen van elke soort zich toch op een bepaald moment bij de montage ontmoeten!

Hier werken 900 man, waarvan 750 in het directe bedrijf op uurloon.

De bedoeling is de gehele fabriek binnen afzienbare tijd over te plaatsen naar een hoogst modern gebouw aan de Noorderlaan, waarvan tijdens ons bezoek slechts een gedeelte voor administratieve werkzaamheden in gebruik genomen was.

Het terrein, waarop de nieuwe fabriek gelegen is, beslaat ruim 30 ha, waarvan nu 17 ha bebouwd is. Hier zullen dan ook behalve een toonzaal de werkplaatsen, een proefbaan voor de auto's, sportvelden enz. komen.

Het enige woord, dat voor dit complex past, is „rijk", ook in de zin van goed-bekeken. Het zijn alle ruime, luchtige, lichte afdelingen.

Na een filmvoorstelling in de luxueuze bioscoopzaal, en een lopende, welvoorziene lunch, werd dit bezoek, dat op alle deelnemers een grootse indruk gemaakt heeft, besloten. Memoreren wij nog even, dat op het Hoofdgebouw onze Vaderlandse driekleur wapperde!

Des middags werd doorgereden naar de *Etablissements Wanson* te Heren (bij Brussel) een fabriek, die tot devies heeft: „l'usine doit être belle, car elle représente la puissance d'une époque et on ne conçoit pas de puissance sans splendeur", vandaar dan ook dat dit bedrijf, modern gebouwd, gelegen is temidden van goed onderhouden grasvelden met goede afgietsels van beelden uit de oudheid.

Een andere leuze volgens het ons uitgereikte prospectus luidt: „goede geluimdheid is een voorschrift; de dag zal beter voorbijgaan wanneer men elkaar 's morgens glimlachend begroet." De indruk is wel, dat deze leuzen kenmerkend zijn — naar ik gehoord heb — voor de heer LEON WANSON, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder, die ons helaas wegens andere bezigheden niet glimlachend begroeten kon.

De fabriek-zelf, waaraan 450 man werken, is een plaatwerkerij in de uitgebreidste zin van dit woord; zij bestaat uit ruime, hoge, lichte afdelingen. Loopkranen ontbreken daar geheel, omdat men klaarblijkelijk met andere hulpmiddelen het transport beheersen kan.

Hoofdproducten zijn het vol-automatisch werkend „steamblock" zonder inmetseling met een cap. van 400—3000 kg stoom/h en het „Thermoblock", licentie van de Wing Revolving te New Jersey (20.000 tot 42.500 cal/h) voor verwarming van werkplaatsen, kerken enz., oliebranders, geysers enz., kortom alles wat op de warmtevoorziening betrekking heeft.

De fabriek, feitelijk al 35 jaren bestaande, doch pas sinds 1945 in deze moderne gebouwen ondergebracht, maakt een indruk van grote zindelijkheid en goede organisatie. Elk van buitenaf betrokken onderdeel en ook dat van eigen fabrikaat wordt nauwkeurig gecontroleerd.

Behalve in de laboratoria werd ons een blik gegeven in de sociale afdeling met goede installaties voor oog- en tandarts, eetzaal enz.

Met een kort filmpje in de bioscoopzaal, een thee in het park en een dankwoord aan de geleider werd ook dit alweer interessante bezoek afgesloten.

De avond van deze dag waren wij de gasten van het *Kon. Belgisch Instituut van Ing. en Industriëlen* in zijn prachtige appartementen van het aloude en volkomen in stijl gehouden patricische Hotel Ravenstein, „une ancienne demeure seigneuriale."

De vice-president verwelkomde ons hier temidden van ca 20 leden, met een bijzonder hartelijk woord, hetwelk door een of meerdere glazen „roi des vins" bezegeld werd. Dit woord werd door verslaggever beantwoord, die daarbij als leider van de excursie nog de gelegenheid kreeg de hr ED. HIANNÉ, de Secretaris, dank te zeggen voor alle van hem ondervonden medewerking en hem als blijk van ons aller erkentelijkheid een Delfts bord als souvenir aan te bieden.

Dit was een in alle opzichten zeer geslaagde charmante receptie; de kennismaking met onze Belgische collegae was van de meest aangename kant.

Om half tien de volgende morgen waren allen present voor een bezoek aan de *S.A. Le Progrès Industriel* te Lotbij-Brussel, de grootste fabriek in België van draaibanken van elke grootte.

De aanwezigheid hier van de hr MARTIN RUMPF, oud-Directeur en oprichter, werd door ons op hoge prijs gesteld. In deze onderneming is hij een grote figuur, een uitzonderlijke persoonlijkheid geweest. Hem werd dan ook, los van de dank aan de gidsen, afzonderlijk een woord van grote waardering gezegd.

Ons gezelschap bezocht de draaierij, schaverij, harderij, cementeerderij, contrôle-afdelingen voor kalibers en werkstukken en de assemblage tot gerede draaibanken (horizontale-, revolver,- kopdraadsnij- en speciale draaibanken).

Van dit alles trok wel de afdeling, waar de tandwielen vervaardigd worden, de meeste belangstelling; zij was dit dan ook ten volle waard.

Met een verfrissend glas champagne in de hand werd grote dank aan de Directie gebracht en werd er gedronken op een gezonde bloei van deze onderneming.

Om half drie ving 's middags het bezoek aan de *Gare Centrale* te Brussel aan, waar door twee Belgische ingenieurs ons in kort tijdsbestek veel getoond en verteld werd over dit milliardenplan dat ten doel heeft de verbinding Nord-Midi aanzienlijk korter te maken. Een nadere beschrijving hierover gedoogt de plaatsruimte niet; aan belangstellenden wil verslaggever het no 1 van het tijdschrift *Treinen* ter beschikking stellen.

Na deze in alle opzichten leerrijke middag werd om half 5 de terugtocht naar Nederland aanvaard. Bij aflevering van de laatste deelnemer in Den Haag was het grootste pak van het hart gevallen van

Ir H. GREVERS.

**Kort verslag van de excursie met zeer beperkte deelname op 27 Mei 1953 naar de N.V. Nederlandsche Machine Fabriek „Artillerie-Inrichtingen", Hembrug-Zaandam en de N.V. Kon. Nederl. Hoogovens en Staalfabrieken te Velsen**

Met een rondvaartboot van de Rederij Kooy begaven zich 42 deelnemers van het Centraal Station te Amsterdam

op 27 Mei 1953 naar de „Artillerie-Inrichtingen", alwaar de President Directeur, de heer ir F. G. JÜNGELING, het gezelschap ontving.

Onder het genot van een kopje koffie gaf de heer JÜNGELING een korte uiteenzetting van het fabricageproces van granaten.

Het gezelschap werd daarna door de heer JÜNGELING met zijn medewerkers, de heren ir W. J. WOLFF, ir J. WABEKE en ir B. W. SANDERS rondgeleid door het persgebouw en de draaierij van de projectielfabriek, de trotylgieterij en de gereedschapswerktuigenfabriek.

Bij de rondgang was ruimschoots gelegenheid de door de „Artillerie-Inrichtingen" zelf ontwikkelde transportinrichting en meetgereedschap voor de granaten in werking te zien.

In de namiddag volgde een bezoek aan de Hoogovens, waarbij de heren E. H. SCHILPEROORT, drs H. W. BELJERS en ir C. INGWERSEN de deelnemers geleid hebben langs de cokesovens, opslagplaatsen, hoogovens, ruwijzergietmachines, staalfabriek, blokwalserij, zware platen walserij.

Het uitgebreide emplacement van ongeveer 300 ha, waar 8.000 personen werkzaam zijn, maakt een machtige indruk.

Een thee in de cantine — aangeboden door de Directie van de Hoogovens — besloot deze dag.

Namens de deelnemers wordt een woord van dank gericht aan de Directies van beide bedrijven voor de genoten gastvrijheid en de genomen moeite voor de organisatie.

*De Secretaris,*
ir Y. A. KUIPERS.

---

## PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

### Kring Gelderland

**29e Ledenvergadering op Woensdag 24 Juni 1953, om 14.00 uur ten kantore van de N.V. Nederlandsche Metaalindustrie Polynorm, Bilderdijklaan 1, te Amersfoort**

*Agenda*:

1. Opening.
2. Notulen.
3. Inleiding, met bedrijfsfilm, en daarna rondgang door de fabriek van Polynorm te Bunschoten.
4. Rondvraag.
5. Sluiting.

Maximum aantal deelnemers 40. Opgave door inzending van de aan de leden gezonden antwoordkaart vóór 16 Juni 1953.

Zij, die door begrenzing van het aantal bezoekers niet aan deze vergadering kunnen deelnemen, ontvangen bericht.

Vossenlaan 17 — *De Secretaris,*
Nijmegen — ir G. M. VAN DIJK.
Tel. K 8800—21272

### Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

**184e Ledenvergadering op Vrijdag 26 Juni 1953 te 10.30 uur in de gebouwen van de Koninklijke Papierfabriek N.V. van Gelder en Zonen te Velsen, Kanaalkade 6**

*Agenda.*

Opening van de vergadering.
Toelichting op de rondleiding door de fabriek (Intern Transport).
Bezichtiging van de fabriek.
Sluiting van de vergadering.

Na afloop van de vergadering zal een koffiemaaltijd worden aangeboden door de Koninklijke Papierfabriek N.V. van Gelder en Zonen.

De fabriek kan bereikt worden van de Halte van de Ned. Spoorwegen: Velsen-Hoogovens. Haarlem vertrek: 9.51; Velsen Hoogovens aan: 10.09. Uitgeest vertrek: 9.53; Velsen Hoogovens aan: 10.02. De afstand van de Halte tot de fabriek is ongeveer 10 minuten gaans.

Verwacht kan worden dat de koffietafel ruim 14.00 uur beëindigd zal zijn.

Bij deelneming is inzending van de aan de leden toegezonden antwoordkaart *vóór 22 Juni 1953 vereist.* (Geen postzegel nodig).

Hobbemalaan 59, — *De secretaris,*
Bilthoven. — ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.

### Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

**Excursie op Vrijdag 26 Juni 1953 naar de Centrale Hemweg te Amsterdam**

*Programma*:

10.15 Welkomstwoord door de voorzitter.
10.20—11.05 Inleiding over de Electrische Centrale Hemweg door ir P. C. TIRION, Hoofd van de Afd. Utiliteitsbouw van de Dienst Publieke Werken Amsterdam.
11.05—11.20 Kopje koffie.
11.20—11.30 Korte beschouwing over de architectuur van deze centrale door de heer C. v. D. WILK, Hoofdarchitect van de Afd. Gebouwen van de Dienst Publieke Werken.
11.30—13.00 Bezichtiging van kolenpark, asafvoerinstallaties, ketelhuis en machinezaal.
13.00—13.45 Koffiemaaltijd.
13.45—14.45 Bezichtiging van de overige gedeelten van de centrale: schakelgebouw, filtergebouw, magazijn, werkplaats, gebouw bedrijfsleiding, was- en badlokaal, cantine enz.
14.45—15.30 Discussie, thee.
15.30—15.45 Korte inleiding over het Houtveem door ir TJ. J. RISSELADA, Hoofd van de afdeling Haven- en Waterwerken van de Dienst P.W.
15.45—16.30 Vertrek naar het Houtveem en bezichtiging daarvan.

*Nadere bijzonderheden*:

1. Centrale en Houtveem liggen aan de Hemweg, d.w.z. de weg van Amsterdam naar de Hembrug; beide gebouwen beschikken over een ruime parkeergelegenheid.

2. Zij, die per trein reizen (aankomst uit richting Rotterdam 9.31, uit richting Utrecht 9.38) kunnen gebruik maken van een bus, die om 9.45 start van het stationsplein, (koffiehuis van de Noord-Zuid Hollandsche Tramweg Mij) en via Centrale en Houtveem weer om 17 uur aan het Centraal Station zal zijn, tijdig voor de treinen richting Rotterdam 17.10 richting en Utrecht 17.07.

*Aangifte*: door de aan de leden toegezonden antwoordkaart uiterlijk 21 Juni a.s. te verzenden.

Wateringse Vest 19 — *De secretaris penningmeester,*
Delft. tel. 922. — D. W. N. DE BOER

### Afdeling voor Petroleumtechniek

**Vergadering op Zaterdag 27 Juni 1953 te Rotterdam**

*Programma*:

10.00 uur Aanvang van de excursie Rotterdam. Plaats van samenkomst voor het station Delftse Poort (parkeren van eigen auto's aldaar). Vertrek per autobus naar de Raffinaderij van de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te Pernis.

10.45 uur Aankomst aldaar.

11.15 uur Voordracht door de heer J. VAN PESCH:

*Algemene Beschouwingen over het katalytisch kraken.*

Bezoek aan de katalytische kraakinstallatie.

13.30 uur Lunch (lopend buffet) aangeboden door de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij.

14.30 uur Korte inleiding te houden door dr ir L. VAN HOUTEN over het bezoek aan de exploratieboring nabij Schiebroek (Rotterdam-Noord). Deze boring wordt uitgevoerd met een Ideal 100 boorinstallatie.

15.15 uur Vertrek van Pernis per bootje naar het beginpunt van de autobus op de Noordelijke rivieroever.

16.00 uur Aankomst bij de boring.

15.00 uur Einde bezichtiging boring.

17.30 uur Terugkomst Rotterdam station D.P.

De aanmelding sluit 22 Juni a.s.

De excursie is ook opengesteld voor leden van de Soc. Belge pour l'Etude du Pétrole.

Van Woudekade 3, Voorburg.

*De secretaris,*
dr ir A. W. J. MAYER.

## Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

**Tweede excursie naar de N.V. Nederlandsche Machinefabriek „Artillerie-Inrichtingen", Hembrug-Zaandam en de N.V. Kon. Nederl. Hoogovens en Staalfabrieken, Velsen, op Woensdag 1 Juli 1953, bestemd voor de leden der Afdeling, die zich reeds hebben opgegeven**

Het programma is:

*1 Juli 1953.*

9.30. Vertrek van steiger „Open havenfront" naar de „Artillerie-Inrichtingen", Hembrug-Zaandam. (I.v.m. de beschikbare tijd kan het vertrek niet later gesteld worden).

10.00. Aankomst „A.I.", Hemkade.

10.30. Korte voordracht door een lid van de Directie der „A.I." ter inleiding van de rondgang.

11.00. Einde voordracht.

11.00—12.30. Rondgang door: projectielenfabriek (persgebouw en draaierij) — trotylgieterij — gereedschapswerktuigenfabriek. Indien nog tijd beschikbaar is, eveneens rondgang door de hulzenfabriek.

12.45. Vertrek met rondvaartboot van „A.I." naar de Hoogovens. Tijdens deze vaart is verkrijgbaar een lunchpakket, bevattend vier broodjes (kaas — ham — roastbeef en worst) à *f* 1,60, zomede koffie, à *f* 0,30 per kop.

14.15. Aankomst Hoogovens. (Gemeerd wordt aan de Cementfabriek „CEMY". Bij de portier van de „CEMY" staan bussen gereed om de deelnemers op het terrein van de Hoogovens te vervoeren).

14.15—16.15. Rondgang langs cokesovens — opslagplaatsen — hoogovens — ruwijzergietmachines — staalfabriek — blokwalserij — zware platen walserij.

16.30. Thee aangeboden door de Directie Hoogovens in de cantine.

17.32. Vertrek van station Velsen Hoogovens per trein 17.32 uur. Aankomst Haarlem 17.53 uur. Aankomst Amsterdam 18.09 uur.

De door de bedoelde leden reeds ingevulde formulieren zijn aan de Directie van de „Artillerie-Inrichtingen" toegezonden met verzoek toestemming te geven voor de bezichtiging van de werkplaatsen. Na bekomen toestemming krijgen de deelnemers hierover bericht van ondergetekende. Tevens zal een blanco kaart worden toegezonden, afkomstig van de Directie van de N.V. Kon. Nederl. Hoogovens en Staalfabrieken.

Nassaulaan 13
Den Haag
Tel. 184590

*De Secretaris,*
ir Y. A. KUIPERS.

## Afdeling voor Mijnbouw

**Excursie op Donderdag 2 Juli 1953 naar de Hoogovens te Velsen-IJmuiden, in het bijzonder ter bezichtiging van de Breedband (walserij). Aanvang 13.45 uur**

Prof. ir J. E. DE GRAAF, die de excursie zal leiden, heeft toegezegd vooraf een inleiding te houden.

De deelnemers worden te 13.45 uur verwacht in het kantoor van prof. DE GRAAF op het terrein der Hoogovens.

Einde der excursie uiterlijk 18.00 uur.

Bij voldoende deelname stelt het Bestuur zich voor, een bus ter beschikking te stellen, welke dan bij het Hollands Spoor te 's-Gravenhage zal vertrekken. Nadere mededelingen volgen per convocatie.

Mijnbouwstraat 20
Delft

*De Secretaris-Penningmeester,*
ir W. C. BENSCHOP-KOOLHOVEN.

### AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 18 Juni 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Amsterdam, Stedelijk Museum. Aanvang 10.30 uur. Dr ir G. F. JANSSONIUS: *De bouw van een brug in voorgespannen beton over de Amstel.* Excursie. (Zie blz. A. 250).

* 19 Juni 1953. Sectie voor Telecommunicatietechniek in samenwerking met het Genootschap van Ingenieurs der P.T.T. te Haarlem, Grote Markt 9. Aanvang 10.15 uur. Onderwerp: *De coaxiale kabelverbinding Haarlem—Amsterdam.* Sprekers: Prof. ir G. H. BAST, ir H. N. HANSEN, ir D. VAN DEN BERG, ir J. L. BORDEWIJK, ir J. TE WINKEL en ir J. M. DE VOS. Excursie naar het Telefoondistrictsgebouw. (Zie blz. A. 242).

▶* 24 Juni 1953. Kring Gelderland te Amersfoort, Bilderdijklaan 1. Aanvang 14.00 uur. Bedrijfsfilm en excursie Polynorm te Bunschoten. (Zie blz. A. 271).

▶* 26 Juni 1953. Afd. voor Verkeer- en Verkeerstechniek te Velsen, Kanaalkade 6. Aanvang 10.30 uur. Excursie Intern Transport in de Kon. Papierfabr. N.V. Van Gelder en Zonen (Zie blz. A 271).

▶* 26 Juni 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Sectie voor Utiliteitsbouw te Amsterdam, Centrale Hemweg. Aanvang 10.15 uur. Sprekers: Ir P. C. TIRION, C. V. D. WILK en ir TJ. J. RISSELADA. (Zie blz. A 271).

▶* 27 Juni 1953. Afd. voor Petroleumtechniek te Rotterdam, Delftse Poortstation. Aanvang 10.00 uur. J. VAN PESCH: *Algemene beschouwingen over het katalytisch kraken*; dr ir L. VAN HOUTEN: *Inleiding tot bezoek aan exploratieboring.* Excursie B.P.M. exploratieboring. (Zie blz. A 271).

29 Juni—8 Juli 1953. Delftsch Studenten Corps te Delft. XXIste Lustrumviering. (Zie blz. A. 248).

* 30 Juni 1953. Afd. voor Electrotechniek te Florival en Leuven, Tudor- en Philips' fabrieken. Vertrek te Eindhoven 8.45 uur. Excursie. (Zie blz. A. 262).

▶* 1 Juli 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Amsterdam. Vertrek steiger „Open havenfront" 9.30 uur. Tweede excursie: N.V. Ned. Mach. fabr. „Artillerie-inrichtingen", Hembrug-Zaandam en N.V. Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabr., Velsen. (Zie blz. A. 272).

▶* 2 Juli 1953. Afd. voor Mijnbouw te Velsen-IJmuiden, Hoogovens. Aanvang 13.45 uur. Excursie Breedband. Spreker: Prof. ir J. E. DE GRAAF. (Zie blz. A. 272).

* 2 Juli 1953. Bond voor Materialenkennis, Kring Vezels en Cellulose te Arnhem, „Rotonde", Velperplein. Aanvang 15.00 uur. Prof. H. MARK: *Some progress in fundamental and applied cellulose chemistry.* Aanvang 20.00 uur. Dezelfde spreker: *The new synthetic fibers in the U.S.A.* (zie blz. A 256).

▶* 7 Juli 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage. Aanvang 20.00 uur. Prof. Dr. Ing. A. GRZYWIENSKI: *Modellversuche und Probleme im Wasserbau.* (Voorlopige mededeling).

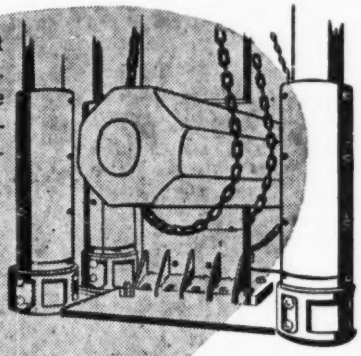
20, 21 en 22 Juli 1953. Kon. Militaire Academie. Herdenkingsfeest 125-jarig bestaan. (Zie blz. A. 149).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 24: Documentatiedag 1953 (wordt vervolgd), door dr ir A. W. J. MAYER. Einige Bemerkungen zur Sturmflut-Wetterlage vom 31. Januar/1. Februar 1953, von Dr. MARTIN RODEWALD. — Berichten van allerlei aard: IIIde Internat. Congres voor Grondmechanica en Funderingstechniek, 15—27 Aug. 1953 te Zürich en Lausanne. IIde Eur. Tentoonst. van Gereedschapswerktuigen, 4—13 Sept. 1953 te Brussel. Internat. Institute of Welding (I.I.W.), Collectie röntgenfilms, uitgezocht door de Techn. Comm. 5. American Bureau of Shipping, Techn. commissies voor landen buiten de V.S. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — K. I. v. I.: Candidaat-leden. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, kort verslag excursie naar Antwerpen en Brussel, 19—21 Mei 1953, en excursie naar de N.V. Ned. Mach. fabr. „Artillerie-Inrichtingen, Hembrug-Zaandam en de N.V. Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken te Velsen, 27 Mei 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

# SMEEDWERK

Alle voorkomend smeedwerk.
Stukgewicht tot ca. 15 ton.
Uitgelegeerde of ongelegeerde staalsoorten.
Matrijswerk.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
**GROFSMEDERIJ**
LEIDEN

1206-1

Zellweger
**USTER**

centrale commando installaties
voor afstandsbediening van straatverlichting, tariefmeters, boilers enz.

toonfrequentie zend omvormer, vermogen 7 kW voor sturing van een uitgebreid distributienet

200101

**N.V. GEBR. VAN SWAAY**
'S-GRAVENHAGE
DJAKARTA
SURABAJA
BANDUNG

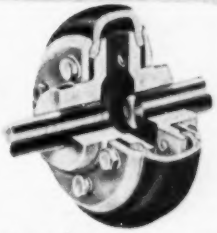
1027-h

**Stromag** G. m. b. H. UNNA i. Westf.

*Levert als specialiteit*

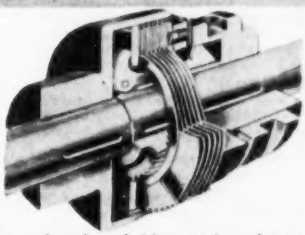
## PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



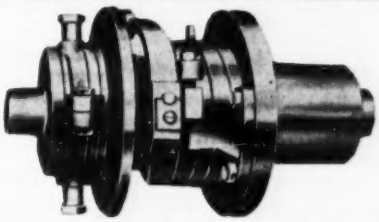
Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

## PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN



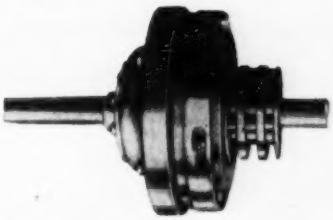
Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.
GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

## VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

## ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.
ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.
Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
**LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

# INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

## ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN


| | Aantal blz. | fig. |
|---|---|---|
| **ENGINEERING**, Vol. 175 — nr 4556 van 22 *Mei* 1953 | | |
| 4,800-HP 1,500-Volt electric locomotive of the French National Railways | 4 | 18 |
| Power jets' gas-turbine patents-VI | 5 | 16 |
| L. B. PFEIL: Presidential address to the institution of metallurgists | 2 | 1 |
| Twin-screw S.S. „Leda" for Newcastle-Bergen service | 2 | 4 |
| The Brighton „B" power station of the british electricity authority | 2 | 4 |
| G. E. FOXWELL: Presidential address to institute of fuel | 2 | — |
| C. W. NEWBERRY: A mobile engineering laboratory | 3 | 6 |
| **THE ENGINEER**, Vol. 195 — nr 5078 van 22 *Mei* 1953 | | |
| The clock tower at Nailsworth | 2 | 4 |
| The Training of Engineering designers | 2 | — |
| The A.P.V.-works at Crawley | 2 | 4 |
| Iron powder magnets | 2 | 3 |
| **THE INSTITUTION OF ENGINEERS AUSTRALIA, PROCEEDINGS ENGINEERING CONFERENCE**, 1953 | | |
| A. J. FRANCIS: Some recent developments in structural analysis and design | 11 | 8 |
| J. G. BURNELL e.a.: Water hammer with applications to pumping problems | 9 | 18 |
| C. G. H. MCDONALD: Gippsland line electrification | 15 | 18 |
| F. H. ROBERTS: Brown coal boiler plants | 11 | 17 |
| E. D. SHAW: Construction of the big Eildon project | 19 | 15 |
| W. M. MORGAN: Brown coal winning operations by the state electricity commission of Victoria at Yallourn and Morwell | 11 | 22 |
| W. B. KENNEDY: Turbine engine research at the aeronautical research laboratories of the department of supply | 7 | 12 |
| R. W. MACKAY: The lake macquarie power project | 14 | 16 |
| **THE ENGINEERS DIGEST**, Vol. 14 — nr 5 van Mei 1953 | | |
| J. S. SHAPIRO: Consultation and engineering design | 4 | — |
| J. BALHAN: The cavitation-erosion of ships' propellers | 5 | 7 |
| E. VOIPIO: Voltage stability of a synchronous alternator with capacitive loading | 3 | 7 |
| L. S. DZUNG: Pressure pulsation at the intake of a supercharged internal combustion engine | 4 | 5 |
| **REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA MÉTALLURGIE DES TRAVAUX PUBLICS**, Vol. 96 — nr 5 van *Mei* 1953 | | |
| P. GOLDSCHMIDT: La soudure au service de l'économie nationale | 46 | 90 |
| T. COURARD: Les nouveautés en soudage au Chalumeau, oxy-coupage et techniques connexes | 14 | 18 |
| **ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE**, Jg 95 — nr 14/15 van 15 *Mei* 1953 | | |
| W. GOLLMER: Fortschritte und Aufgaben in der Kokerei-Technik | 8 | 14 |
| O. GROSZKINSKY: Forschung und Entwicklung in der Kohlechemie | 7 | 5 |
| W. WUNSCH: Fortschritte in der Technik der Gasfernversorgung | 6 | 10 |
| E. SCHRIEDER: Die Kleineisenindustrie als Zulieferer für die Schwer-, industrie | 3 | 15 |
| **STAHL UND EISEN**, Jg 73 — nr 11 van 21 *Mei* 1953 | | |
| F. ETZEL: Der Gemeinsame Markt in der Montanunion, sein Wesen und seine Ziele | 8 | — |
| B. WEILANDT: Untersuchungsergebnisse an Hochöfen mit verschiedenartig zugestelltem Gestell und Bodenstein | 9 | 18 |
| O. VAUPEL: Grundlagen und Geschichte des Betatrons | 9 | 15 |
| M. KOMERS: Durchstrahlung dicker Stahlproben mit Betatron-Geräten | 9 | 24 |
| W. RIEMANN: Bedeutung der Wärmewirtschaft für die Warmforgebungs-Betriebe in einem Edelstahlwerk | 11 | 6 |
| **SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG**, Jg 71 — nr 21 van 23 *Mei* 1953 | | |
| Hundert Jahre Schweizerische Industrie-Gesellschaft | 5 | 7 |
| **TEKNISK TIDSKRIFT**, Vol. 83 — nr 21 van 26 *Mei* 1953 | | |
| R. ÅSTRÖM: Trafikens lagar och trafikprognoser med tillämpning på Öresundsprojektet | 10 | 4 |
| P. HOLMBERG: Hydrauliska servo-och manöverapparater för byggnadsmaskiner | 7 | 3 |
| **INGENIØREN**, Vol. 62 — nr 19 van 9 *Mei* 1953 | | |
| Lidt om styremaskiner og selvstyring i skibe | 6 | 9 |
| K. B. MÜNTER: Transformatorstoj | 4 | 8 |
| **INGENIØREN**, Vol. 62 — nr 20 van 16 *Mei* 1953 | | |
| L. ALFRED HANSEN: Carboxymethylcellulose | 2 | 2 |
| I. BENDIXEM: Anvendelse af overfladebegrebet på ingeniørmessige problemer | 3 | 20 |


## BOUW- EN WATERBOUWKUNDE


| | | |
|---|---|---|
| **ENGINEERING NEWS-RECORD**, Vol. 150 — nr 20 van 14 *Mei* 1953 | | |
| Piles placed in drilled holes are used to hold new wharf on steep slope | 1 | 2 |
| Wringing out the last kW | 1 | 3 |
| How Atkinson raced winter to complete Lexington dam | 3 | 8 |
| Low cost concrete bridge has simply supported steel span | 1 | 2 |
| A. SMITH: Cooperation develops new construction | 2 | 6 |
| **DER BAUINGENIEUR**, Jg 28 — nr 6 van *Juni* 1953 | | |
| Die Stähle für den Ingenieurbau | 5 | — |
| W. WEISS: Das „Alcoa Building" in Pittsburgh USA | 5 | 12 |
| J. EISENMANN: Iterationsweise Berechnung von längsverschieblichen Stockwerkrahmen | 2 | 5 |
| A. LÄMMLEIN: Straszenbrücke über den Rhein zwischen Kehl und Straszburg | 10 | 21 |
| N. DIMITROV: Ermittlung konstanter Ersatz-Trägheitsmomente für Druckstäbe mit veränderlichen Querschnitten | 4 | 13 |
| **REVUE DE LA NAVIGATION INTÊRIEURE ET RHÊNANE**, Vol. 25 — nr 10 van 25 *Mei* 1953 | | |
| J. MONTÉS: La navigation intérieure à Madagascar | 4 | 5 |


## CHEMISCHE TECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| R. S. SILVER: Theoretical treatment of combustion in fuel beds I gas composition and heat release | 17 | 4 |
| R. S. SILVER: Theoretical treatment of combustion in fuel beds II temperature attained in combustion | 18 | 3 |
| F. H. GARNER e.a.: Behaviour of sprays under high altitude conditions | 6 | 5 |


## ELECTROTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT**, Jg 5 — nr 5 van 21 *Mei* 1953 | | |
| O. SCHUMACHER: Elektrische Uhrenanlagen | 4 | 13 |
| G. FUNK: Stromverteilung in chemischen Betrieben | 4 | 10 |
| E. ZIMMERMANN: Ein neuer Isolationsmesser mit Kurbelinduktor | 3 | 10 |
| H. VOLHARDT: Ein neuer Schwingankermotor | 2 | 2 |
| **BULLETIN SCIENTIFIQUE DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS ELECTRICIENS SORTIS DE L'INSTITUT ELECTROTECHNIQUE MONTEFIORE**, Jg 66 — nr 3 van *Maart* 1953 | | |
| P. MASSART: Les problèmes et solutions de la construction des armatures d'éclairage industriel et public pour sources fluorescentes | 27 | 11 |


## GEZONDHEIDSTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **GESUNDHEITS INGENIEUR**, Jg 74 — nr 9/10 van *Mei* 1953 | | |
| A. GINI: Die Abnahme von Warmwasserheizungsanlagen bei veränderter Auszentemperatur | 3 | 3 |
| H. ROHDE: Kontrollmessungen mit radioaktiven Isotopen auf der neuen Kläranlage Kettwig des Ruhrverbandes | 8 | 14 |


## MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **INSTITUTE OF PETROLEUM REVIEW**, Vol. 7 — nr 77 van *Mei* 1953 | | |
| K. A. SPENCER: The elements of cathodic protection | 6 | 6 |
| S. F. BIRCH: Sulphur compounds in petroleum | 21 | — |

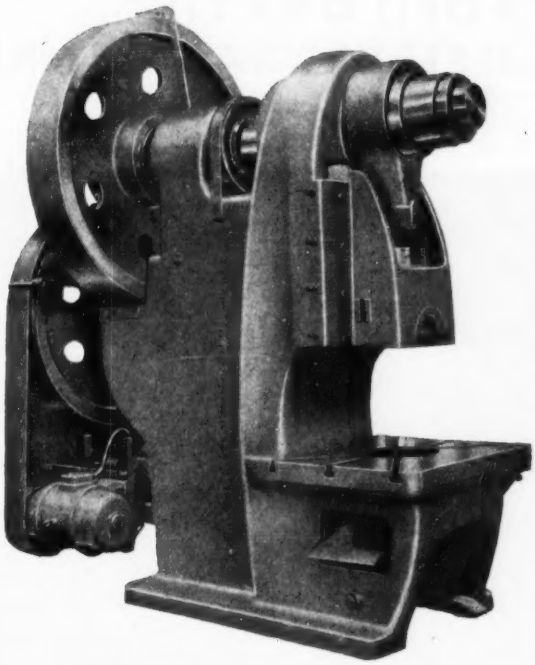

***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde.***

## BETON[1])


| | Aantal pag. | fig. |
|---|---|---|
| **ÖSTERREICHISCHES BAUZEITSCHRIFT**, Heft 1, *Januari* 1953 | | |
| JÄGER K., Zur Berechnung statisch unbestimmter Stahlbeton-Stabwerke | 4 | 6 |
| **REVUE DES MATÉRIAUX**, nr 449, *Februari* 1953 | | |
| DURIEZ M., Les possibilités de bétonnage en periode de froid intense | 20 | 2 |
| **POLYTECHNISCH TIJDSCHRIFT**, 13/1413 *Maart* 1953 | | |
| Brug over de Drecht te Leimuiden in voorgespannen beton | 2½ | 7 |
| **MÉMOIRE DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILE DE FRANCE**, nr 4, 1952 | | |
| ESQUILLAN N., Le hangar en béton armé à deux nefs de 101,5 m de portée de l'aéroport de Marignane | 24 | 21 |
| **CIVIL ENG. AND PUBLIC WORKS REVIEW**, *Februari* 1953 | | |
| HUNTER L. E., Construction and expansion joints for concrete | 2 | 9 |
| **UNIV. OF ILLINOIS ENG. EXPERIMENT STATION**, *Maart* 1952 | | |
| HOGNESTAD E., What do we know about diagonaal tension and web reinforcement in concrete? | 38 | 3 |
| **DER STAHLBAU**, Heft 1, 1953 | | |
| RUSCH H., Die mitwirkende Plattenbreite bei Plattenbalken | 2½ | 5 |
| **BETONSTEIN-ZEITUNG**, *Januari* 1953 | | |
| RISSEL E., Ueber chemische Einwirkungen auf Beton | 3 | 4 |
| **TRAVAUX**, *Januari* 1953 | | |
| BRUYANT J. & HEMARD M., Construction d'un pont en béton précontraint à Beauvais | 7 | 10 |
| **DER STAHLBAU**, Heft 2, *Februari* 1953 | | |
| BUSEMANN R., Berechnung eines Verbundträgers auf Knicken und Biegen mit Hilfe von Kriechfasern | 5 | 17 |
| **THE ENGINEER**, *Maart* 1953 | | |
| KIRKHAM R. H. H., The testing of concrete mixers | 2½ | 11 |
| **BULL. TECHN. DE LA SUISSE ROMANDE**, *Maart* 1953 | | |
| PANCHAUD F., Les efforts parasitaires dans les ouvrages hyperstatiques en béton précontraint | 10½ | 14 |
| **ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE**, *October* 1952 | | |
| PAPAERT J. M. & TEMMERMAN M., Note concernant les poutres de toiture en beton précontraint d'un hall industriel | 17 | 18 |
| **BETON UND STAHLBETONBAU**, *Februari* 1953 | | |
| CRAEMER, prof. dr ing. H., Das Zusammenwirken alter und neuer Tragwerksteile im Stahlbeton unter Dauerlast | 2 | 11 |
| KOBER K., Fuldabrucke Guntershausen | 8 | 18 |
| **BETON UND STAHLBETONBAU**, *Januari* 1953 | | |
| THOMAS S. & TIEFHOLZ K. H., Absenkung einer Stahlbetonbrucke um 1,30 m | 2 | 6 |
| Beton in betonschadlichen Wassern und Boden Richtlinien für die Ausführung | 3 | |
| FINSTERWALDER U., Bau der Straszenbrücke über den Rhein in Worms | 4½ | 16 |
| SWIDA W., Zur Statik des Kreisringträgers | 6 | 19 |
| WETTSTEIN H., Dehnung und Verfestigung | 2½ | 3 |
| SCHLOSSER H., Zwei Kühlturmbauten auf der Schachtanlage 2/5 der Gelsenkirchner Bergwerks-AG | 1 | 7 |
| **CONCRETE AND CONSTRUCTIONAL ENGINEERING**, *Februari* 1953 | | |
| Prestressed beams for a bridge three miles long | 3 | 5 |
| GARTNER R., Design of indeterminate structures by the „Plastic Method" | 10 | 2 |
| MAGNEL G., The ultimate strength of prestressed beams | 6 | 48 |
| **CONCRETE**, *Januari* 1953 | | |
| DALTON J. C., Effect of admixtures on air content and strength of Portland cement concrete | 4½ | 3 |
| **THE JOURNAL OF THE ROYAL INST. OF BRITISH ARCHITECTS**, *Januari* 1953 | | |
| MASTERMAN O. J., Prestressed concrete | | |
| **REVUE DES MATÉRIAUX**, no 448, *Januari* 1953 | | |
| MANCHE H., Les mortiers de sciures de bois | 8 | 2 |
| CLÉRET DE LANGAVANT J., Le problème de la structure du laitier de cimenterie | 5½ | 4 |
| **BETONSTEIN ZEITUNG**, 19. Jahrgang, heft 2, *Februari* 1953 | | |
| BRAUN G., Tür- und Fenstergewände aus Stahlbeton | 3½ | 9 |
| **TRAVAUX**, *Maart* 1953, nr 221 | | |
| DURIEZ M., Action de l'eau de mer et des eaux agressives sur les chaux et ciments. Comportement des mortiers et bétons hydrauliques-Cas particulier du béton armé | 11 | |
| **DER BAUINGENIEUR**, 28. Jahrgang, heft 1, *Januari* 1953 | | |
| KÖRNER H., Der Zeiteinflusz bei der mechanischen Beanspruchung fester Stoffe. Anwendungsbeispiel: Beton | 3 | 5 |


[1]) Tijdschriften vermeld onder *Beton*, en fotocopieën, zijn *niet* verkrijgbaar bij het K.I.v.I.

**FRANZ BERRENBERG, HAAN RHLD, DUITSLAND**



*Excenterpersen*

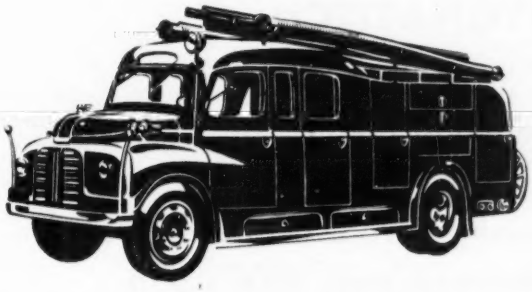
*Frictiepersen*

*Platenscharen*

*Speciaalpersen*

**OČENÁŠEK MACHINEHANDEL, WAGENWEG 200, HAARLEM**

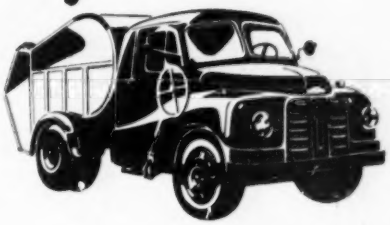
993

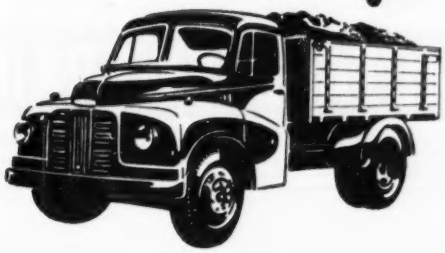


**AUSTIN**

***voor zware prestaties***

Waar zware prestatie en volledige betrouwbaarheid worden geëist en waar deze eisen gepaard moeten gaan met economie, valt altijd weer de keuze op de AUSTIN.
Met een Austin (of 't nu een wagen is voor de brandweer, voor de reinigingsdiensten of voor algemeen zwaar vervoer) wordt kilometer voor kilometer geld gespaard.





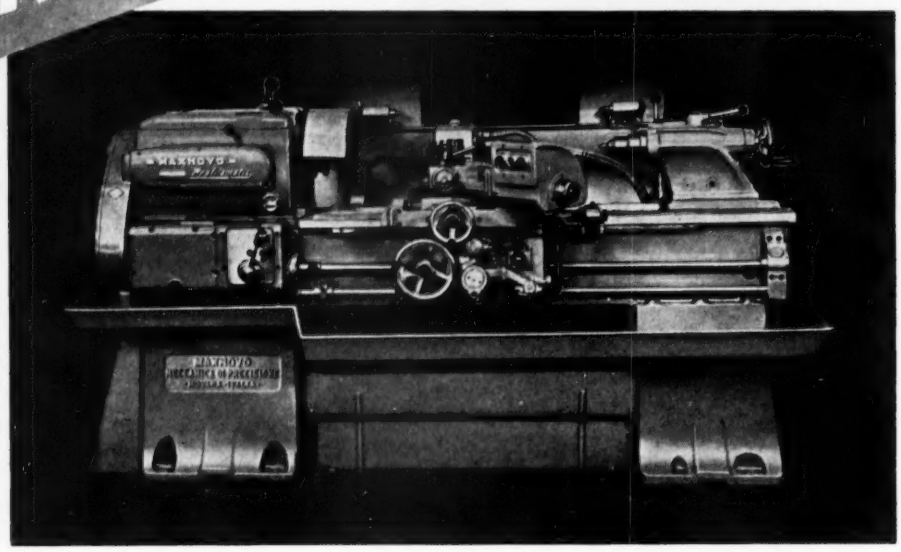
**R. S. Stokvis & Zonen N.V.**

**140 dealers en subdealers, overal in Nederland.**

1344-V4

# MAXNOVO

## „PROFILOMATIC" COPIEERDRAAIBANKEN




**copieert inwendig, uitwendig en vlak**

## U - UNIVERSEEL
## A - HALF-AUTOMATISCH

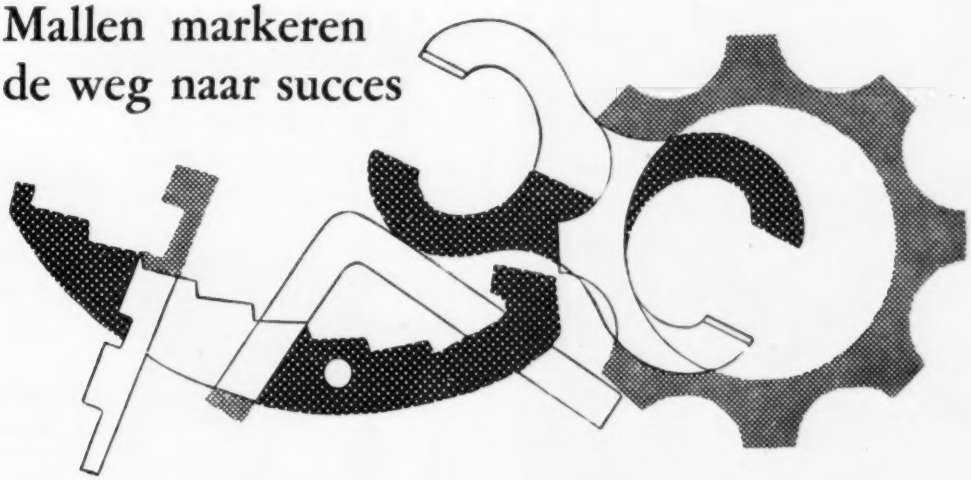
50 mm doorlaat
430 mm draaidiameter
6 voedingen voor het beitelsupport
Spilsnelheid max. 1400 o.p.m.

**Demonstratie in onze showroom**

# LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17 - 23 — AMSTERDAM - C. — TELEFOON 40345 - 46974

# Mallen markeren de weg naar succes



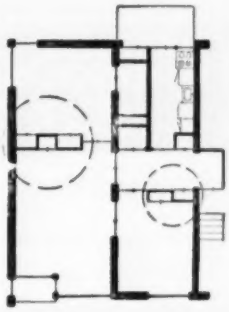
## Groeien door snoeien

Men moet de kunst verstaan het aantal typen van een artikel dat in próductie is deskundig te „snoeien" om te kunnen profiteren van de enorme voordelen van een gestandaardiseerd productieproces. Een mooi voorbeeld van wat er kan worden bereikt geeft Bruynzeel te Zaandam, waar deuren, kasten, keukens, lijsten, vloeren e.d. aan de lopende band worden vervaardigd. Een ingrijpende doch volkomen verantwoorde standaardisatie maakte dat mogelijk en gaf de koers aan voor de groei van een industrie, die op zijn terrein de grootste van Europa werd en waar thans bijna 2000 mensen werk vinden.

Ook hier is samenwerken weer de basis van succes. Dat geldt voor samenwerking naar buiten - samenwerking met degenen die het product zullen toepassen - maar ook voor samenwerking naar binnen. Samenwerking naar binnen betekent een nauw contact tussen alle mensen in het bedrijf zelf en het gebruik maken van de ideeën van hen, die dagelijks met de 1001 aspecten van de productie te maken hebben.

De „maatlat" van het tijdrovende en daardoor kostbare stukwerk kon worden vervangen door de „mallen" van de massaproductie. Massaproductie leidde hier *tot opvoering van kwaliteit, tot verlaging van productiekosten, tot verhoging van productiviteit en . . .*

### Zaken doen in moderne stijl

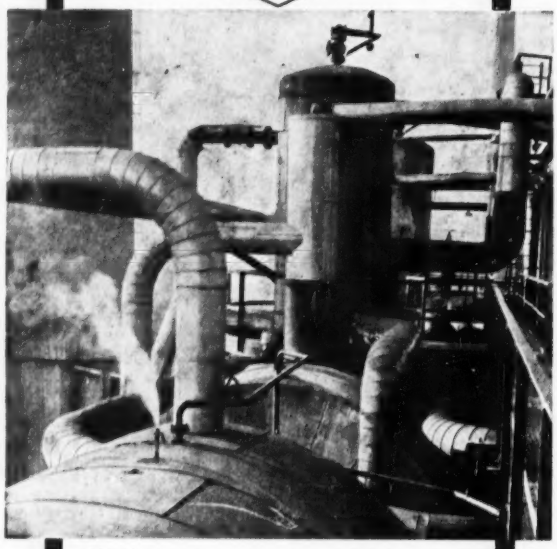


De bouw van enige duizenden moderne woningen was in voorbereiding De architect moest voor elke woning kunnen beschikken over enkele zg. „schakelkasten", die dienst doen als tussenmuur en bij een minimum aan plaatsruimte een maximum aan nuttig effect geven. Deze kasten moesten tegen een aannemelijke prijs kunnen worden vervaardigd, „geluiddicht" zijn en bovendien een aesthetisch verantwoorde vorm bezitten. Aan al deze eisen kon op een ideale manier worden voldaan, doordat de architect kon samenwerken met één van de houtverwerkende industrieën - in dit geval Bruynzeel - die was ingesteld op gestandaardiseerde productie, waardoor een goed product tegen een lage prijs kon worden geleverd.

## MEER PRODUCTIVITEIT BRENGT IEDEREEN PROFIJT

*Publicatie van de Contactgroep Opvoering Productiviteit - Raamweg 43 - Den Haag*

SMITS



*Voedingswater-ontgassingsinstallatie*

**NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ. N.V.**

LEIDEN - OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6, TEL. 22941-22942

1108-6

WESTALITE

WESTINGHOUSE

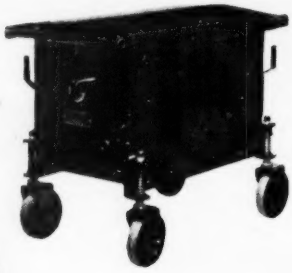
**H. R. SMITH N.V.**

KEIZERSGRACHT 520 - A'DAM - TEL. 42012-41801

AGENTE EN VERTEGENWOORDIGSTER

**WESTINGHOUSE**

BRAKE AND SIGNAL COMP. LTD.



**STARTERS**

voor vliegtuigen
en zware motoren

*Licentie voor Nederland, Indonesië en Overzeese Rijksdelen*

steeds gaarne tot uw dienst

1323

1128-5

# DE INGENIEUR

## CH. CHEMISCHE TECHNIEK 4.

661.715.22 : 678.5.002.3

# Aetheen als grondstof voor de chemische industrie, in het bijzonder de kunststoffenindustrie [1)]

*door dr ir J. C. VLUGTER, ir E. J. G. TOXOPEUS en drs R. P. VAN OOSTEN*

**Summary:** *Ethylene as base material for the chemical industry and for the manufacture of high molecular compounds (plastics, synthetic fibres) in particular.*

After giving a short review of ethylene-based chemicals, the manufacturing- and recovery methods for ethylene are discussed. An estimate is given of the ethylene potential in the U.S.A., Western-Europe and the Netherlands.

Authors conclude that while the quantity of ethylene potentially available in Western-Europe could support an extensive ethylene based chemical industry tariff walls limit the size of individual production units and this in turn keeps the manufacturing cost of ethylene at a high level.

### 1. Inleiding

In de laatste 20 jaar valt er in de chemische industrie op basis van petroleum een groeiende belangstelling waar te nemen voor de lagere olefinen als grondstof voor de fabricage van diverse chemische producten en van kunststoffen in het bijzonder.

De voornaamste vertegenwoordigers van de lagere olefinen zijn aetheen, propeen en buteen en ofschoon zij in belangrijkheid waarschijnlijk niet voor elkander onder doen, willen wij ons deze keer speciaal bezig houden met de grondstof aetheen, $C_2H_4$.

Het is nog niet zo heel lang geleden, dat de bij de verwerking van aardolie ontstane gassen — waterstof, methaan, aethaan, propeen, propaan, buteen en butaan — voornamelijk als brandstof, hetzij voor verwarming hetzij voor krachtopwekking, werden gebruikt. Geleidelijk aan is men echter tot een nuttiger gebruik van deze gassen gekomen en de van propeen afgeleide oplosmiddelen isopropanol en aceton behoren tot de eerste vertegenwoordigers van de zgn. „petrochemicals".

Aanvankelijk werd aetheen gewonnen als bijproduct van de cokesfabricage en de olieverwerkende industrie, doch de hierbij beschikbaar komende aetheen bleek, althans in de V.S., niet voldoende om aan de behoefte te voldoen. Als onderdeel van de opkomende petrochemische industrie werden installaties gebouwd met het speciale doel om, uitgaande van raffinaderij-producten als propaan, aethaan en ook van zwaardere olieproducten, aetheen te produceren.

Deze ontwikkeling heeft een zeer grote vlucht genomen in de Verenigde Staten, doch ook in Europa is een soortgelijke groei waar te nemen, zij het dat hier de ontwikkeling door een aantal nader te bespreken factoren wordt geremd.

Aetheenderivaten bestrijken een wijd gebied van toepassingen, doch kunststoffen nemen hier wel een zeer belangrijke plaats in met producten als polyaetheen, aethylbenzeen (styreen), dichlooraethaan (vinylchloride - PVC), aethylchloride (aethylcellulose), aetheenoxyde (kunstvezels).

Grote hoeveelheden aetheen worden ook geconsumeerd bij de bereiding van b.v. aethanol, tetra-aethyllood (via aethylchloride), aetheenglycol.

### 2. Afgeleiden van aetheen

De afgeleiden van aetheen worden verkregen door de navolgende reacties:

*a.* Polymerisatie
*b.* Alkylatie
*c.* Hydratatie
*d.* Chlorering
*e.* Hydrochlorering
*f.* Oxydatie
*g.* Formylering (Oxo-reactie).

*Sub a.*

Polymerisatie van aetheen levert het polyaetheen, dat onder de naam Polythene, Lupolen en Alkathene als plastic in de handel wordt gebracht.

De reactie verloopt bij hoge druk (1200 atm) en verhoogde temperatuur (200° C) met zuurstof als katalysator [1]. De aetheen dient voor deze reactie zeer zuiver te zijn (99,9%).

Het reactiemechanisme stelt men zich voor te zijn [2]:

$$n(CH_2 = CH_2) \rightarrow \text{— — —} CH_2 \text{—} CH_2 \text{—} \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}}}} \text{—} CH_2 \text{— — —}$$

*Sub b.*

Alkylatie van aetheen en benzeen geeft aethylbenzeen, de grondstof voor de styreenbereiding.

Deze alkylatie wordt in de vloeistofphase uitgevoerd en verloopt bij 90° C met aluminiumchloride als katalysator [3], [4].

De omzetting van aethylbenzeen tot styreen geschiedt als volgt: Dehydrogenering in de dampphase bij een temperatuur van ongeveer 600° C, waarbij als katalysator *ZnO* wordt gebruikt [3], [4].

---

[1)] Bewerkt naar een voordracht, gehouden door dr ir J. C. VLUGTER op de 2de Kunststoffendag te Delft, en door ir E. J. G. TOXOPEUS voor de Afdelingen voor Chemische Techniek en Petroleumtechniek.

TABEL I

*Productie in de U.S.A. van op aetheen gebaseerde stoffen.*

| In 1000 tonnen | Totale productie | | Productie uit $C_2H_4$ | | Hiervoor nodig aan $C_2H_4$ | | $\frac{B}{A}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1950 | 1962 geschat | 1950 | 1962 geschat | 1950 (A) | 1962 (B) geschat | |
| Aethylalcohol | 635 | 1.090 | 290 | 635 | 220 | 500 | 2,3 |
| Aetheenoxyde (niet voor glycol) | 65 | 210 | 65 | 210 | 65 | 210 | 3,2 |
| Aetheenglycol | 230 | 360 | 190 | 360 | 155 | 300 | 1,9 |
| Aethylchloride | 160 | 410 | 160 | 410 | 62 | 160 | 2,6 |
| Polyaetheen | 25 | 250 | 25 | 250 | 25 | 250 | 10 |
| Dichlooraethaan | 120 | 260 | 120 | 260 | 41 | 90 | 2,2 |
| Aethylbenzeen | 240 | 560 | 240 | 560 | 78 | 180 | 2,3 |
| Andere | 275 | 500 | 275 | 500 | 50 | 100 | 2 |
| Totaal | 1.750 | 3.640 | 1.365 | 3.185 | 696 | 1.790 | |
| | waarvan 80%—85% uit $C_2=$ wordt geproduceerd | | voor 51%—56% uit $C_2=$ bestaande | | | | |

Ontleend aan: *Petroleum Proc.* no. 6, October en November 1951.

*Sub c.*

Directe hydratatie van aetheen tot aethanol wordt zowel in de vloeistofphase [5] als in de dampphase [6], [7] uitgevoerd, waarbij zwavelzuur en fosforzuur als katalysator worden gebruikt.

De meest gebruikte wijze van alcoholfabricage uit aetheen is het zwavelzuur-absorptieproces [5], waarbij aetheen in geconcentreerd zwavelzuur (98%) wordt geabsorbeerd, vervolgens verdund en gehydrolyseerd, waarna de aethanol wordt afgedestilleerd [8].

*Sub d.*

Chlorering van aetheen [9] geeft dichlooraethaan, grondstof voor de bereiding van vinylchloride en vinylideenchloride. Het vinylchloride geeft bij polymerisatie het polyvinylchloride (PVC) en vormt met vinylideenchloride een copolymeer (Saran). De chlorering kan worden uitgevoerd zowel in vloeistofphase als in dampphase, in beide gevallen met behulp van een katalysator, b.v. $FeCl_3$ resp. $CaCl_2$.

*Sub e.*

Hydrochlorering van aetheen, een proces dat eveneens zowel in vloeistofphase (met $FeCl_3$ als katalysator) als in dampphase (met $ZnCl_2$—$CuCl_2$ als katalysator) kan worden uitgevoerd, leidt tot het aethylchloride, dat als zodanig toepassing vindt, maar hoofdzakelijk dient voor de bereiding van aethylcellulose en van tetra-aethyllood, het laatste product als antiklopmiddel voor benzine.

*Sub f.*

Oxydatie van aetheen geeft aetheenoxyde, hetwelk een der belangrijkste tussenproducten is voor de bereiding van aetheenglycol, acrylonitril en andere afgeleiden. Aetheenoxyde kan via het hypochloreringsproces [10], [11], [12], [13] en door directe oxydatie met zuurstof over een zilverkatalysator worden bereid [14], [15].

*Sub g.*

Formylering van aetheen met koolmonoxyde en waterstof geeft propionaldehyde [16]. De reactie verloopt bij ongeveer 125° C, onder een druk van ten minste 100 atm en in tegenwoordigheid van een ijzer- of cobaltkatalysator.

De bovengenoemde afgeleiden zijn schematisch samengevat in fig. 1. De kunststoffen in ruimere zin zijn hierbij dubbel omlijnd weergegeven. In tabel I zijn de Amerikaanse productiecijfers van deze op aetheen gebaseerde verbindingen voor 1950 weergegeven, evenals de geschatte productie voor 1962. Tabel II geeft voor dezelfde jaren

TABEL II

*Totaal $C_2=$ verbruik en verbruik voor kunststoffen in de U.S.A.*

| | 1950 | 1962 (geschat) |
|---|---|---|
| Totaal verbruik | 700.000 ton | 1.800.000 ton |
| Voor kunststoffen | 95.000 ton | 630.000 ton |
| Vermeerdering van het verbruik. Index 1950 = 100 | 100 | 660 |

Ontleend aan: *Petroleum Proc.* 6, October en November 1951.

het totale aetheenverbruik in de V.S. aan en het verbruik voor de kunststoffen exclusief de synthetische rubbers.

Uit deze tabellen zijn de volgende conclusies te trekken:

A. In algemene zin verwacht men een sterke stijging van de productie van aetheenderivaten, d.w.z. een stijging van het aetheenverbruik met 8,5% jaarlijks, terwijl het verbruik speciaal voor kunststoffen in de genoemde periode met 17% jaarlijks zal toenemen.

B. Van polyaetheen wordt op grond van zijn bijzonder goede eigenschappen een 10-voudige productiestijging verwacht, hetgeen een jaarlijkse toename van ruim 21% betekent. Het aetheenverbruik voor polyaetheen zal daardoor van 4 tot 14% van het totale aetheenverbruik toenemen.

C. Aethanol en aetheenoxyde zullen een groot gedeelte van de aetheenproductie blijven opeisen.
In 1950 was 45% van de aethanolproductie in de V.S. gebaseerd op aetheen en men verwacht, dat in 1962 dit cijfer zal zijn gestegen tot 60%.
Aetheenoxyde zal eveneens in belangrijkheid toenemen, vooral voor de productie van acrylonitril en aetheenglycol als grondstoffen voor de fabricage van synthetische vezels (Orlon, Dynel, Acrylan, Dacron, Terylene).

Wij willen nog wat nader ingaan op de groep kunststoffen en geven in tabel III een vergelijking van de productiecijfers voor 1950 voor de V.S. en West Europa. Hieruit is al duidelijk, welk een voorsprong de V.S. op dit gebied hebben. De bij PVC tussen haken gegeven getallen zijn de productiecijfers, gebaseerd op aetheen als grondstof; de eerste cijfers geven de totale productie aan.

De snelle groei van polystyreen en polyaetheen komt tot uiting in de tabellen IV en V.

De ontwikkeling van de synthetische vezels Dacron, Orlon e.a. dateert van de laatste jaren, maar, zoals tabel VI laat zien, ook hier is de verwachting, dat de vraag naar deze producten zal blijven stijgen.

**Tabel III**
*Productie in 1950 in U.S.A. en West Europa van drie belangrijke kunststoffen, in tonnen.*

| | U.S.A. | West Europa |
|---|---|---|
| PVC . . . . . | 100.000 (33.000) | 30.000 (3.000) |
| Polystyreen . . . . | 115.000 | 7.000 |
| Polyaetheen . . . . | 25.000 | 9.000 |

**Tabel IV**
*Polystyreenproductie in de U.S.A.*

| t/a | Benodigde Aetheen | Geprod. Styreen | Geprod. Polystyreen | % Toename van Polystyreen |
|---|---|---|---|---|
| 1944 | 51.000 | 160.000 | 10.000 | |
| | | | | 50% |
| 1945 | 53.000 | 165.000 | 15.000 | |
| | | | | 135% |
| 1946 | 59.000 | 184.000 | 35.000 | |
| | | | | 25% |
| 1947 | 45.000 | 140.000 | 44.000 | |
| | | | | 55% |
| 1948 | 54.000 | 170.000 | 68.000 | |
| | | | | 20% |
| 1949 | 57.000 | 177.000 | 82.000 | |
| | | | | 39% |
| 1950 | 79.000 | 240.000 | 115.000 | |
| | | | | 25% |
| 1951 | 97.000 | 300.000 | 140.000 | |
| 1955 | 142.000 | 450.000 | | |

Ontleend aan *Chem. Week* 21 September 1951

**Tabel V**
*Polyaetheenproductie in de U.S.A.*

| t/a | Geprod. Polyaetheen | % Toename |
|---|---|---|
| 1944 | 1.000 | |
| | | 200% |
| 1945 | 3.000 | |
| | | 100% |
| 1946 | 6.000 | |
| | | 16% |
| 1947 | 7.000 | |
| | | 28% |
| 1948 | 9.000 | |
| | | 115% |
| 1949 | 19.000 | |
| | | 33% |
| 1950 | 25.000 | |
| | | 36% |
| 1951 | 34.000 | |

Ontleend aan *Chem. Week* 21 September 1951.

**Tabel VI**
*Productie van synthetische vezels in de U.S.A.*

| | Dacron (Aetheenglycol + terephthaalzuur) | Vezels uit Acrylonitril |
|---|---|---|
| 1950 | 200 | — |
| 1951 | — | nihil |
| 1952 | 15.000 | 35.000 |
| 1953 | — | 50.000 |
| 1962 | 60.000 | 160.000 |

Ontleend aan *Chem. Week.*, 21 September 1951.

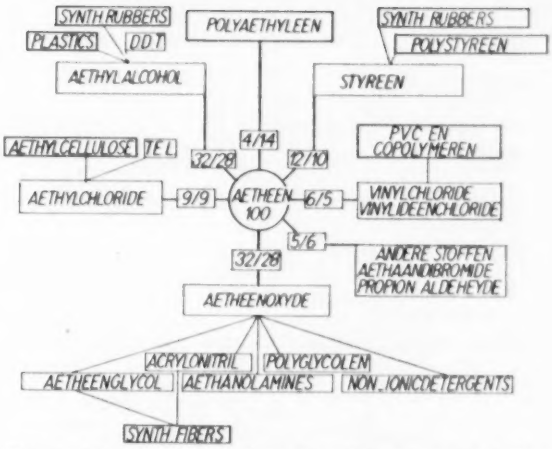



**Fig. 1.** Afgeleiden van aetheen. De cijfers geven aan de hoeveelheid gebruikte aetheen in 1950/1962 uitgedrukt als percentage van de totale hoeveelheid.

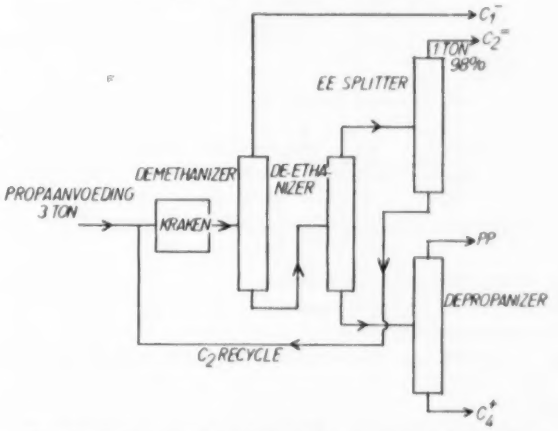



**Fig. 2.** Aetheenwinning door lage-temperatuur fractionatie.

### 3. Fabricage van aetheen

Zoals reeds hiervoor werd opgemerkt, kan aetheen gewonnen worden uit raffinaderijgassen (gassen van thermische en katalytische kraakprocessen) en cokesovengas. Daarnaast zijn er echter een aantal processen, welke speciaal de fabricage van aetheen ten doel hebben. De belangrijkste hiervan is het thermisch kraken van propaan, aethaan of het mengsel van beide [17], [18] (zie fig. 2).

Daarnaast vindt ook pyrolyse van gasolie of naphtha toepassing. Een representatieve samenstelling (in mol. procenten) van een aantal kraakgassen en van cokesovengas is in tabel VII gegeven [19].

Andere methoden voor aetheenfabricage zijn:

*a.* Hydrogenering van acetyleen, als noodmaatregel tijdens de oorlog in Duitsland toegepast.

*b.* Dehydratatie van aethanol, in de V.S. en Engeland op grote schaal uitgevoerd voor de bereiding van zeer zuivere aetheen voor de polyaetheenfabricage.

*c.* Partiële oxydatie van aetheen zoals reeds tijdens de tweede wereldoorlog werd toegepast te Leuna [20], [21].
Dit proces, het „autothermic cracking process", kan voordelen hebben boven de andere, als gevolg van een hogere omzetting van aethaan.

De aetheen kan uit de eerder genoemde gassen op de volgende wijzen worden afgescheiden.

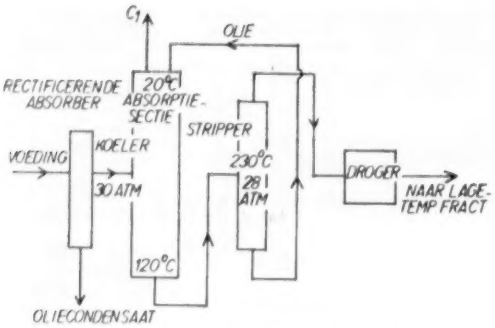



**Fig. 3.** Aetheenwinning door rectificerende absorptie.

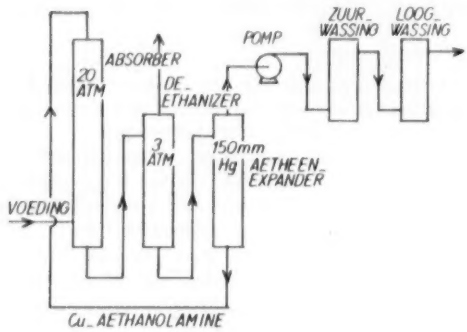



**Fig. 4.** Aetheenwinning door chemische absorptie.

1. Gefractionneerde destillatie.
2. Physische absorptie in olie.
3. Chemische absorptie.
4. Adsorptie aan geactiveerde kool („hypersorptie").

*Ad* 1.

Deze conventionele scheidingsmethode, die berust op een verschil in de kookpunten van de componenten, kan op de volgende wijzen worden uitgevoerd:

*a.* bij lage temperatuur en hoge druk [22];

*b.* bij zeer lage temperatuur en atmosferische of weinig verhoogde druk. Deze laatste werkwijze wordt gebruikt door LINDE [23].

In het algemeen kan men zeggen, dat de scheidingsmethoden worden uitgevoerd door eerst de lichtste componenten af te destilleren (inert en $C_1$), vervolgens de fractie aetheen-aethaan af te zonderen en tenslotte deze fractie te splitsen in een aetheen- en een aethaanstroom.

In fig. 2 is een en ander schematisch weergegeven. De kosten van lage-temperatuur fractionnering worden hoofdzakelijk bepaald door het vereiste koelsysteem (compressoren) en de voor lage temperaturen geldende speciale materiaaleisen.

De voordelen van de LINDE-methode boven de eerstgenoemde methode hebben voornamelijk betrekking op de zeer sterk doorgevoerde warmte-uitwisseling in de vorm van om elkaar heen gewonden buizensystemen.

Een nadeel is de reeds genoemde ingewikkelde apparatuur (onderhoud) en het hoofdbezwaar voor de olie-industrie is de wenselijkheid van een voeding, die aan zo gering mogelijke fluctuaties in de samenstelling onderhevig is.

*Ad* 2.

De physische absorptie in olie [24] is een concentratiemethode, die speciaal in combinatie met de lage-temperatuur-fractionnatie wordt gebruikt. Een schematische voorstelling van een absorptiesysteem geeft fig. 3. Het gasmengsel wordt bij ± 30 atm in een rectificerende absorber gevoerd, waaruit als topproduct de componenten lichter dan $C_2$ ontwijken, terwijl de overige componenten aan de absorptie-olie worden geabsorbeerd. In een tweede colonne — de stripper — worden deze componenten door temperatuurverhoging en drukverlaging weer in vrijheid gesteld, waarna de absorptie-olie na koeling weer boven in de eerste colonne wordt ingevoerd.

*Ad* 3.

De chemische absorptiemethode met koper-aethanolamine [25] zoals deze door de I. G. Farben te Leuna op semi-technische schaal is ontwikkeld, berust op de vorming van een $CuNO_3$—$C_2H_4$ complex. De complexvorming en de splitsing zijn afhankelijk van de druk. De absorptie is selectief voor olefinen, doch uit het gas dient acetyleen verwijderd te zijn, dit met het oog op gevaar van koper-acetylidevorming (zie fig. 4).

*Ad* 4.

Het „Hypersorption"-proces [26], [27], [28] werd ontwikkeld door de Union Oil Company of California en is het eerst op commerciële schaal toegepast door de Dow Chemical Co voor de winning van aetheen uit het topgas van een „demethanizer". Het proces maakt gebruik van een bewegend bed van actieve kool, waar het gas in tegen-

TABEL VII

*Samenstelling van technische gassen voor aetheenfabricage.*

| | Therm. kraken ± 400° C | Therm. reformen | Katal. kraken ± 500° C | Dampphase kraken gasolie ± 700° C | Catarole ± 650° C | Cokesovengas | $C_2$ kraken | $C_3$ kraken |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2$ | 3 | 7 | 8 | 9 | 14 | 60 | 29 | 15 |
| $C_1$ | 35 | 40 | 11 | 30 | 49 | 25 | 5.5 | 33 |
| $C_2=$ | 3.5 | 4 | 10 | 33 | 14 | 1.5 | 29.5 | 24 |
| $C_2$ | 20 | 18 | 26 | 6 | 10 | — | 34 | 9 |
| $C_3=$ | 8 | 6 | 35 | 15 | 9 | — | 0.5 | 7 |
| $C_3$ | 15 | 10 | 10 | 2 | 1 | — | 0.5 | 7.5 |
| $C_4=$ | 6 | 5 | — | 4 | 1 | — | | 4.5 |
| $C_4$ | 8 | 10 | — | 1 | 2 | — | 1 | |
| $CO$ + $CO_2$ + $N_2$ | | | | | | 13.5 | | |

Ontleend aan *Petrol. Refiner* 30, 1951, September, p. 220.

stroom doorstroomt. Hierdoor bereikt men een selectieve adsorptie. Schematisch is de gang van zaken weergegeven in fig. 5.

Bij de „Hypersorber" onderscheidt men achtereenvolgens:

1. een koelsectie, waarin de actieve kool gekoeld wordt van 210° C tot 50° C;
2. een adsorptiesectie, waarin de zwaarste componenten ($C_2$ en hoger) uit de voeding, die bij omstreeks 60° C wordt ingevoerd, worden geadsorbeerd;
3. een „stripping section", waarin de geadsorbeerde componenten worden vrijgemaakt. Dit geschiedt bij een temperatuur van ongeveer 250° C;
4. een „steaming" section, waar met stoom de laatste gasresten worden verwijderd (zie fig. 5).

## 4. Beschikbaarheid en kosten van aetheen

De hoeveelheid aetheen uit cokesovengas, beschikbaar voor chemische industrie, is betrekkelijk gering, aangezien de winning economisch slechts verantwoord is, wanneer ook nuttig gebruik wordt gemaakt van andere componenten uit het gasmengsel (kunstmeststoffen - Mekog, Staatsmijnen als producenten van dichlooraethaan, aethylalcohol en diaethylaether).

De voordelen van de ene werkwijze boven de andere zijn sterk afhankelijk van plaatselijke condities. In het algemeen kan men zeggen, dat een relatief hoge kapitaalsinvestatie vereist is en dat daardoor de kosten van aetheen sterk afhangen van de grootte van de installatie.

Globaal geschatte cijfers van het aetheenpotentieel in de V.S., West Europa en Nederland zijn in tabel VIII gegeven. Het voor West Europa gegeven getal van 260.000 ton ex kraakgassen is inclusief aethaankraking.

TABEL VIII

*Potentiële $C_2$= hoeveelheden in U.S.A., West Europa en Nederland in tonnen/jaar in 1953.*

| | Uit kraakgassen | Uit cokesovengassen |
|---|---|---|
| U.S.A. . . . . | 4.000.000 | 500.000 |
| West Europa . . . . . | 260.000 | 600.000 |
| Nederland . . . . . | 40.000 | 20.000 |

## 5. Belemmeringen voor de ontwikkeling van een aetheenchemie

*a.* Ten gevolge van de tolmuren zijn de afzetgebieden in West Europa zeer beperkt. Dit maakt de bouw van grote, economische installaties zeer moeilijk.

*b.* De hoge investeringskosten van de aetheenwinningsinstallaties belasten de aetheenprijs met een hoge post voor afschrijving, relatief het zwaarst drukkend op de kleine fabrieken.

*c.* Moeilijke transporteerbaarheid van de gasvormige aetheen maakt concentratie van alle aetheenverwerkende installaties op dezelfde plaats (d.i. bij de raffinaderij) noodzakelijk.

## 6. Conclusies

1. Potentieel beschikken zowel Nederland als West-Europa in het algemeen over voldoende aetheen om een omvangrijke aetheenchemie op te bouwen.
2. De ontwikkeling van de synthetische vezels en plastics maakt een ontsluiting van dit gebied zeer aantrekkelijk.
3. De ontwikkeling in de V.S. duidt niet alleen op een productietoename van de kunststoffen op basis van aetheen, maar tevens op een van producten als aethylalcohol en TEL.
4. De remmende factoren zoals kleine afzetgebieden, tolmuren en hoge kostprijs van aetheen, geven echter geen reden tot groot optimisme ten aanzien van de mogelijkheden.

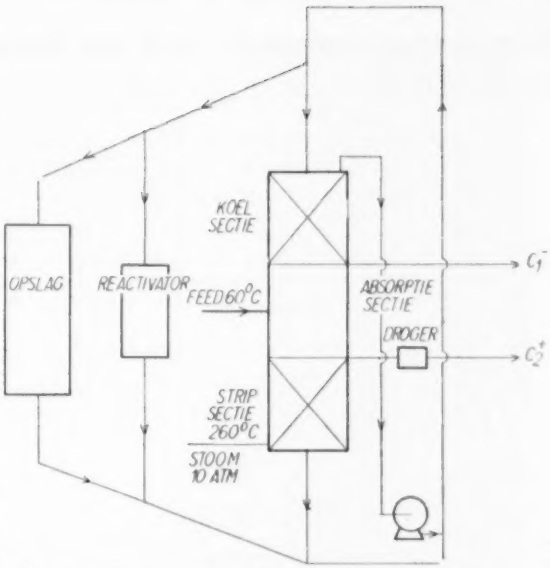



**Fig. 5.** Aetheenwinning volgens het „Hypersorption"-proces.

Niettemin zullen op den duur zowel de olie-industrie als de cokesfabrikanten zich verder op het terrein der chemische industrie begeven en kunnen we slechts hopen, dat binnen afzienbare tijd ook in Nederland een aetheenchemie zal worden opgebouwd.

## Literatuur


[1] FREETH. *British Plastics* 1946, **18**, pg. 444.
[2] HOUWINK. *British Plastics* 1946, **18**, pg. 192.
[3] CIOS Rapport 27/6.
[4] MITCHELL. *Trans. Am. Inst. Chem.* Eng. 1946, **42**, 293.
[5] U.S.P. 2,021,564, 2,044,414, 2,044,417, 2,050,442—3. B.P. 446,781.
[6] GILLILAND, GUNNESS and BOWLES. *Ind. Eng. Chem.* 1936, **28**, 370.
[7] B.P. 392,685. B.P. 369,216.
[8] ARIES. *Chem. Trade Journal* 25-7-1947, pg. 88.
[9] GROLL en HEARNE. *Ind. Eng. Chem.* 1939, **31**, 1530.
[10] GOMBERG J. *Am. Chem. Soc.* 1919, **41**, 1414.
[11] BIOS Rapport 1059.
[12] B.P. 236,379. B.P. 293,763.
[13] BIOS Rapport 776.
[14] MCBEE, HASS en WISEMAN. *Ind. Eng. Chem.* 1945, **37**, 432.
[15] CIOS 27/85.
[16] Roelen en Ruhrchemie A.G. U.S.P. 2,327,066. CIOS 27/69. BIOS 447.
[17] HEPP H. J., SPESSARD en RANDALL. *Ind. Eng. Chem.* 1949, **41**, 2531.
[18] SCHUTT H. C. *Chem. Eng. Progr.* 1947, **43**, 103—116.
[19] SACHANAN A. N. Conversion of Petroleum. N.Y. City 1948.
[20] MCCULLOUGH J. P. en WALTON J. C. *Ind. Eng. Chem.* 1949, **41**, 1455—59.
[21] DEANESBY R. M. en WATKINS C. H. *Chem.* Eng. 57, no. 3, 252, Maart 1950.
[22] PRATT H. W. en FROSSET N. L. Trans. *Am. Inst. Chem.* Eng. **42**, no. 1, 1946, 149—163.
[23] BIOS Final Rapport 1058.
[24] KNIEL L. en SLAGER W. H. *Chem. Eng. Progr.* 1947, **43**, 335—342.
[25] SERGEYS F. J. FIAT Final Rapport 1294 (1947).
[26] KEHDE H. *Chem. Eng. Progr.* 1948, **44**, 575—581.
[27] BERG C. *Petroleum Refiner*, Nov. 1949, 113—120.
[28] BERG C. *Chem. Eng. Progr.*, Nov. 1951, **47**, 585.

678.021.63 : 678.027.6

# Een nieuwe coagulant voor het latex-dompelprocédé [1)]

*door P. BRABER en G. W. VAN RAAMSDONK*

**Summary:** *A new coagulant for the latex dipping process.*

The paper describes the advantages and disadvantages of calcium chloride as a coagulant for latex dipping processes. Certain disadvantages of the hitherto current coagulants on a calcium chloride basis — particularly as applied to smooth surfaces (e.g. porcelain) — were such as to render them virtually impracticable for the manufacture of any except thick articles of very simple, preferably cylindrical, shape.

The Rubber-Stichting set themselves the task of working out a formula for a coagulant that would not be subject to this limitation and ultimately devised a coagulant consisting of a calcium chloride solution of 20 per cent. in alcohol incorporating small amounts of a resin and a wetting agent. This coagulant possesses the following advantages:

It is suitable for the manufacture of both thin and thick articles of complicated shape made by the dipping process.

The excellent wetting properties of the coagulant film enables articles of good quality to be manufactured.

The favourable contact angle between the latex and the coagulant film facilitates processing.

It allows rapid circulation of the formers.

## 1. Inleiding.

Latexartikelen — zoals spenen, badmutsen, handschoenen e.d. — worden door middel van een dompelprocédé gefabriceerd, waarbij vormen, b.v. van porcelein, in een latexbad gedompeld worden en hierdoor een film van latex op de vormen aangebracht wordt.

Deze vochtige latexfilm wordt gedroogd en gevulcaniseerd, waarna het gerede artikel van de vorm afgestroopt kan worden. Om een snellere afzetting van de latex op de vormen te verkrijgen wordt bij de meeste dompelprocédé's gebruik gemaakt van een coagulant, die uit azijnzuur, mierenzuur of uit een oplossing van het zout van een meerwaardig metaal bestaat, zoals b.v. calciumchloride.

Oplossingen van calciumchloride in water of alcohol worden veel als coagulant toegepast. Voordat de vorm in de latex gedompeld wordt, vindt een dompeling in de $CaCl_2$-oplossing plaats. Gestreefd wordt naar een strakke calciumchloride film op de vorm, waardoor bij de dompeling in de latex een zeer snelle afzetting van een latexgelhuid om de vorm plaats vindt.

De grote practische moeilijkheid bij de toepassing van het calciumchloride is nu het aanbrengen van een strakke, regelmatige, niet lopende calciumchloride film op de vorm. Dit wordt het gemakkelijkst bereikt met poreuze vormen.

## § 2. Calciumchloride coagulant-mengsels voor toepassing op poreuze vormen.

De American Anode Cy. en de Dunlop Rubber Cy. hebben coagulanten geoctrooicerd met de volgende samenstelling, die te gebruiken zijn op poreuze vormen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calciumchloride [1] | 30 | Calciumchloride [2] | 5 |
| Azijnzuur | 2 | Methylalcohol | 50 |
| Water | 70 | Water | 43 |
| | | Azijnzuur | 2 |

Hiermede zou de industrie nu over een goede coagulant voor de dompeltechniek beschikken, mits de poreuze vormen geen moeilijkheden veroorzaakten in het productieproces. De poriën in de vorm moeten een doorsnede hebben, die kleiner is dan 0,5 micron om niet het gevaar te lopen, dat latexdeeltjes in de poriën binnendringen en hierdoor aanleiding geven tot eventueel verstoppen van de poreuze massa. Porceleinen vormen met poriën van 0,2 tot 0,4 micron werden toegepast; deze vormen raakten niet alleen aan de oppervlakte verstopt, doch ook door en door o.m. ten gevolge van het binnendringen in de poriën van oplosbare serum-bestanddelen en van verontreinigingen in de coagulantoplossing.

Het is duidelijk, dat het geleidelijk aan verstoppen van de poriën aanleiding geeft tot moeilijkheden in het fabricageproces. Er is overigens één toepassing van poreuze vormen, die nog steeds actueel is en waar deze moeilijkheid uiteraard niet optreedt, nl. bij het procédé voor het maken van ballons op papieren vormen, die in een $CaCl_2$-coagulantbad gedompeld worden [3].

De bovengenoemde coagulanten zijn alleen met goed gevolg te gebruiken bij een dompelprocédé, waarbij poreuze vormen gebruikt worden. Daar nu echter het gebruik van poreuze vormen bezwaarlijk is, zoals hierboven beschreven, werd in de latexindustrie naar een coagulant dompeltechniek gezocht, waarbij gladde vormen, dus b.v. van geglazuurd porcelein of van aluminium, gebruikt kunnen worden.

## § 3. Bestaande $CaCl_2$ coagulant-mengsels voor toepassing op gladde vormen.

Als de twee bovengenoemde $CaCl_2$ coagulant-mengsels worden toegepast voor een coagulant-dompeltechniek met gladde, niet poreuze vormen, dan treden verschillende moeilijkheden op, die de practische industriële toepassing onmogelijk maken. Het is namelijk niet mogelijk de coagulantfilm gelijkmatig op een niet voorverwarmde vorm aan te brengen. Dit heeft ten gevolge, dat bij een dergelijke coagulantfilm op een glad oppervlak een zeer onregelmatig latexgel gevormd wordt, dat bovendien gemakkelijk scheurt.

De volgende proef toont het kenmerkende verschil tussen de latexfilms, die met behulp van eenzelfde coagulant gevormd zijn op een poreus oppervlak enerzijds en op een glad, niet verwarmd oppervlak anderzijds.

Een gipsplaat wordt gedrenkt met een oplossing van $CaCl_2$ in water. Vervolgens wordt op twee verschillende plaatsen latex op de plaat gegoten en men laat nu de beide latexhoeveelheden in elkaar vloeien. Nadat de latex gegeleerd is kan men vaststellen, dat het latexgel volkomen regelmatig is en dat er zich geen naad, ook niet oppervlakkig, bevindt op de lijn, waar de beide hoeveelheden in elkaar gevloeid zijn.

Dit in tegenstelling tot de gladde, niet-poreuze plaat. Deze plaat wordt verwarmd en daarna behandeld met een oplossing van $CaCl_2$ in alcohol. Na verdamping van het oplosmiddel en na afkoeling tot kamertemperatuur worden op de plaat wederom twee hoeveelheden latex uitgegoten en de vorige proef herhaald. Hier vertoont het gel nu verschillende onregelmatigheden en in het bijzonder is de lijn, waar de latexhoeveelheden in elkaar gevloeid zijn, zeer duidelijk te zien. Er bevindt zich hier een naad, die soms dwars door het gehele gel heen gaat.

Als een zeer aannemelijke verklaring van dit verschijnsel

[1]) Dit artikel verschijnt ook als mededeling No. 230 der Rubber-Stichting te Delft.

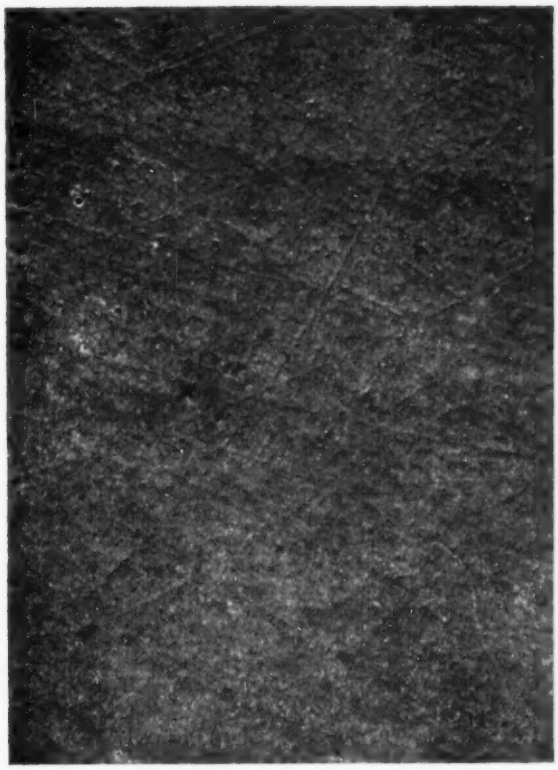


**Fig. 1.** Met $CaCl_2$ als coagulant gevormde latexgel op poreuze ondergrond (vergr. 5 ×).

**Fig. 2.** Met $CaCl_2$ als coagulant gevormd latexgel op een gladde, niet poreuze ondergrond (vergr. 5 ×).

kan men zich voorstellen, dat de bewegende latexgolf een film van calciumchloride voor zich heen opstuwt bij de gladde onderlaag. Bij het treffen van de beide latexhoeveelheden wordt in het grensvlak de $CaCl_2$-film geschoven, die dan de oorzaak van de scheur zou zijn. Een andere factor hier is zeker ook, dat de grenshoek van latex op een poreus oppervlak kleiner is dan op een glad, waardoor het in elkaar vloeien in het eerste geval gemakkelijker verloopt.

Uit deze proef blijkt dus, dat een alcoholische $CaCl_2$-oplossing niet zonder meer voor de dompeltechniek toegepast kan worden. Een aanzienlijke verbetering kan echter bereikt worden, indien volgens HANSEN [4] gewerkt wordt.

Volgens deze werkwijze worden de niet-poreuze vormen vóór het dompelen in de coagulant gedurende een half uur bij ongeveer 60 °C verwarmd. Nadat de vormen uit de alcoholische $CaCl_2$-oplossing opgetrokken zijn, worden, na verdamping van de alcohol, de nog warme vormen in de latex gedompeld. Uit ervaring is bekend, dat deze werkwijze gemakkelijk in de fabriekspractijk te volgen is. De methode is echter alleen geschikt voor vrij dikwandige, cylindrische artikelen en b.v. niet voor handschoenen. De reden hiervoor is, dat ook bij deze werkwijze de grenshoek nog ongunstig is, waardoor bij handschoenen gemakkelijk tussen de vingers fouten ontstaan.

## § 4. Een nieuw $CaCl_2$ coagulant-mengsel voor toepassing op gladde vormen.

Met het doel de boven uiteengezette bezwaren en beperkingen te overwinnen, werd nu door de Rubber-Stichting een coagulant op basis van calciumchloride samengesteld, die de fabricage van zowel dunwandige als dikwandige dompelartikelen, ook bij gecompliceerde vorm, volgens een economische werkwijze mogelijk maakt. Bij de door ons ontwikkelde werkwijze wordt aan een alcoholische calciumchloride oplossing een daarin oplosbare stof toegevoegd, die onoplosbaar is in water.

Als zodanig werden goede resultaten verkregen met harsen als schellak en Kunstharz AFS, een product van de Farbenfabriken Bayer (Leverkusen). Voorts wordt een bevochtiger toegevoegd, die uit deze oplossing niet wordt neergeslagen en zijn bevochtigende eigenschappen in de coagulantfilm behoudt. Als bevochtiger werd door ons een product van de Atlas Cy. gebruikt, nl. Brij 30.

Over de werking van een aldus samengestelde coagulant wordt het volgende opgemerkt.

Onder invloed van de hars vertoont de coagulantfilm een zekere mate van porositeit. Brengt men de film aan op een gladde vorm, dan is men aldus in staat de voordelen van een poreuze film te realiseren.

Tenslotte verzekert de toevoeging van de bevochtiger de voordelen van een gunstige grenshoek.

De samenstelling van de coagulant is als volgt:

Aan de oplossing van $CaCl_2$ in alcohol (96%-ig), waarin de $CaCl_2$ concentratie variabel is, wordt 2% schellak of Kunstharz AFS en 0,1% Brij 30 toegevoegd. Voor de meeste artikelen geeft een $CaCl_2$-concentratie van 20% de beste resultaten.

Als calciumchloride wordt het technische product met ongeveer 25% kristalwater gebruikt. Als schellak wordt bij voorkeur een was-vrije kwaliteit toegepast.

De vorm wordt in de coagulant gedompeld en na het optrekken hieruit even aan de lucht gezet, waarbij de alcohol verdampt. Er vormt zich binnen één minuut een strakke coagulantfilm om de vorm, die nu aansluitend zonder ver-

warming in het latexbad gedompeld kan worden. De vorm glijdt in de latex zonder in het minst de latex-oppervlakte naar omlaag te trekken. Het gevormde gel zit strak en glad om de vorm en gezien de zeer goede bevochtigende eigenschappen van de coagulantfilm, heeft het gel geen gaatjes of beschadigingen van de oppervlakte.

Dit dompelprocédé is geschikt voor de fabricage van alle dompel-artikelen, zowel voor eenvoudige cylindrische artikelen, als ook voor artikelen van meer gecompliceerde vorm als handschoenen en badmutsen. De werkwijze is geschikt voor dunwandige artikelen als chirurgische handschoenen en voor dikwandige artikelen als technische handschoenen.

Het procédé is verder gekenmerkt door een uiterst korte omlooptijd van de vormen. Het dompelen in de coagulant, het laten drogen van de coagulantfilm en het dompelen in de latex duurt in totaal ongeveer 5 minuten. Het doorgeleren van het gel aan de lucht is in enkele minuten voltooid, waarna de droging en vulcanisatie van het artikel kan beginnen. De vulcanisatie kan bij deze werkwijze het best in warm water geschieden, waarbij het in het product aanwezige calciumchloride uitgewassen wordt.

**Conclusies.**

I. Uit een oogpunt van dompeltechniek voldoen de bekende coagulanten op basis van calciumchloride het best op poreuze vormen. Daar de poriën van dergelijke vormen echter geleidelijk aan verstoppen, wordt aan gladde, niet-poreuze vormen de voorkeur gegeven.

II. Dikke cylindrische artikelen kunnen op niet-poreuze vormen volgens HANSEN worden gemaakt, waarbij de vormen na verwarming in een oplossing van $CaCl_2$ in alcohol en vervolgens, na verdamping van de alcohol, de nog warme vormen in het latexbad gedompeld worden.

De toepassing van deze methode is echter beperkt, daar zij niet geschikt is voor de fabricage van artikelen van meer gecompliceerde vorm als b.v. technische handschoenen, badmutsen en chirurgische handschoenen.

III. De in dit artikel beschreven calciumchloride-coagulant is samengesteld door toevoeging van 2% schellak of Kunstharz AFS (Bayer) en 0,1% Atlas bevochtiger Brij 30 aan een alcoholische $CaCl_2$-oplossing, die b.v. 20% $CaCl_2$ bevat.

Bij deze werkwijze wordt de vorm in de coagulant gedompeld. Na verdamping aan de lucht van de alcohol wordt gedompeld in de latex, waarmee de dompeling ten einde is en het product op de gebruikelijke wijze wordt gedroogd en gevulcaniseerd.

IV. De toepassing van deze nieuwe coagulant biedt de volgende voordelen:

*a.* De werkwijze is geschikt voor de fabricage van alle soorten van dompelartikelen. Zowel dunwandige als dikwandige artikelen, waaronder die van gecompliceerde vorm, kunnen op deze wijze worden vervaardigd.

*b.* De kwaliteit van de artikelen is zeer goed door de uitstekende bevochtigende eigenschappen van de coagulantfilm, waardoor het optreden van gaatjes wordt onderdrukt.

*c.* De grenshoek tussen coagulantfilm en latex is zeer gunstig, waardoor fouten bij de fabricage van artikelen met meer ingewikkelde vormen worden vermeden.

*d.* De circulatietijd van de vormen is tot een minimum beperkt, zodat de vormen, die een belangrijk deel van het maatschappelijk kapitaal van een latexfabriek uitmaken, een maximaal rendement hebben.

**Literatuur:**


[1] R. J. NOBEL, Latex in Industrie (1936) p. 249 en 253.
[2] C. FALCONER FLINT, The Chemistry and Technology of Latex (1938) p. 375.
[3] U.S.P. no. 1.994.763 van GARDNER (1935).
[4] U.S.P. no. 1.968.887 van HANSEN (1934).


[678.027.6

# De fabricage van latex-artikelen door direct dompelen [1)]

*door P. BRABER en G. W. VAN RAAMSDONK*


**Summary:** *Manufacturing latex articles by straight dipping.*

Certain difficulties encountered in the industrial manufacture of latex articles by straight dipping can be overcome by starting from a heat-sensitive Kaysam latex containing a higher than normal concentration of ammonia.

Latex of this composition proves to be an excellent basic material for the economical manufacture of straight-dipped thin and thick articles.


## 1. Overzicht der bestaande technieken voor direct dompelen

Bij het Straight Dipping procédé voor het maken van latex dompelartikelen wordt een vorm in een latexbad gedompeld en na het optrekken hieruit wordt de vochtige film op de vorm gedroogd en gevulcaniseerd. Om een dikker artikel te verkrijgen kan de dompeling in de latex verschillende malen herhaald worden. Het kenmerkende van dit reeds lang bekende procédé, in vergelijking met andere dompelprocédé's, is, dat hierbij geen coagulant op de vorm wordt gebruikt, terwijl evenmin de natte latexfilm op de vorm na de dompeling in een coagulantbad gefixeerd wordt door gelering.

De vochtige latexfilm, die zich op de vorm bevindt nadat deze uit de latex is opgehaald, kan op verschillende manieren gegeleerd worden. De meest eenvoudige manier bestaat daarin de vormen, nadat deze uit de latex zijn opgetrokken, aan de lucht te wentelen, waardoor het water, dat zich in de vochtige film bevindt, verdampt en uiteindelijk een niet lopende latex-rubberfilm op de vorm verkregen kan worden. De vorm wordt daarna in een droogoven geplaatst en de verwerking vindt dan verder op de gebruikelijke wijze plaats.

Aan deze methode zijn echter verschillende bezwaren verbonden. Het duurt over het algemeen namelijk lang eer een dergelijke latexfilm op de vorm geleert, alléén door verdamping van het water uit de latex. Hierdoor wordt de circulatietijd van de vormen lang en resulteert een laag rendement van de dompelmachine.

De geleringstijd van de natte latexfilm op de vormen wordt korter bij afnemende concentraties aan stabiliserende

[1]) Dit artikel verschijnt ook als mededeling No. 233 der Rubber-Stichting te Delft.

stoffen, als zepen en caseïne in de latex. Derhalve wordt bij deze werkwijze een minimum aan stabiliserende stoffen aan de latex toegevoegd, zodanig, dat de viscositeit van de latex in de dompelbak nog net constant blijft. Gezien het feit, dat de natuurlijke stabiliteit van de latex varieert, is het bij deze werkwijze absoluut noodzakelijk om de concentratie aan stabiliserende stoffen in het latexbad steeds aan te passen aan de natuurlijke stabiliteit van de latex.

Bij een dergelijke werkwijze kan met een geleringstijd van ongeveer 20 minuten gerekend worden. Het grote practische bezwaar van deze dompelwijze is, zoals reeds voorheen opgemerkt werd, dat het mengsel minimaal gestabiliseerd is, waardoor bij plotselinge temperatuursverhogingen in de werkruimte, onweer of een verminderde doorstromingssnelheid van het latexbad, een verhoging van de viscositeit van het latexmengsel of zelfs coagulatie kan optreden.

Daar de droging van de vochtige latexfilm bovendien afhankelijk is van de relatieve vochtigheid in de werkruimte, is het duidelijk, dat deze methode, hoewel industrieel met succes toegepast, slechts een betrekkelijk geringe bedrijfszekerheid biedt.

## 2. Direct dompelen in warmtegevoelige latex

Ook dikkere artikelen kunnen door direct dompelen gemaakt worden. Een bezwaar is dan echter, dat het artikel uit ettelijke laagjes moet worden opgebouwd, aangezien per dompeling bij een normaal latexmengsel de dikte van het latexhuidje slechts met ongeveer 0,1 mm toeneemt.

Een afzetting van aanzienlijk grotere dikte kan nu bereikt worden, indien het latexmengsel warmtegevoelig gemaakt wordt. De vorm wordt hierbij warm in het latexmengsel gedompeld, waarna zich een latexgel om de warme vorm afzet.

Men kan een latexmengsel op verschillende manieren warmtegevoelig maken, b.v. volgens PIRELLI-PESTALOZZA [1] door aan de latex calciumsulfaat toe te voegen of volgens KAY [2], waarbij in de latex een zink-ammoniak-complex wordt gevormd (Kaysam-mengsel). Ditzelfde complex treedt ook bij de verwerking van getrypsineerde latex op, volgens de werkwijze van het Institut Français du Caoutchouc [3] voor het maken van warmtegevoelige latex. Met deze mengsels kan, in vergelijking met de onder 1. genoemde werkwijzen, een aanzienlijk grotere dikte van het latexgel in één dompeling worden verkregen, terwijl bovendien de afzetting op de vorm, bij het wentelen aan de lucht zeer snel geleert. Een nadeel is echter, dat dergelijke mengsels moeilijk zodanig te stabiliseren zijn, dat zij een constante viscositeit hebben, hetgeen voor een dompelprocédé een vereiste is [4].

Opvallend is nu, dat een warmtegevoelige latex op een dompelvorm (bij kamertemperatuur) zeer snel geleert. Dompelt men b.v. een vorm in een Kaysam-mengsel — verkregen door aan een latexmengsel zink-oxyde en ammoniumchloride toe te voegen — en wentelt men deze vorm aan de lucht, dan treedt binnen twee minuten gelering op.

Een dergelijk mengsel zou voor direct dompelen zeker van groot belang kunnen zijn, daar het speciaal voor de fabrickspractijk gewenst is de natte, lopende latexfilm op de vorm snel te doen geleren.

Dit verschijnsel is reeds lang bekend, zoals blijkt uit een octrooi van LANDAU voor de Latex Industries Ltd. [5]. Toch heeft deze gedachte in de industrie weinig of geen ingang gevonden wegens de moeilijkheid een dergelijke latex op de vereiste manier te stabiliseren. Voor practische toepassing moet namelijk de stabilisatie, met behulp van zeep of caseïne, zodanig zijn, dat het latexbad zonder te coaguleren het zink-ammoniak-complex opneemt. Aan de andere kant mag de stabilisatie niet zo sterk zijn, dat het geleren van de latexfilm aan de lucht achterwege blijft.

Het is duidelijk, vooral ook met het oog op de normaal in latex optredende variaties, dat het moeilijk valt het latexmengsel de vereiste graad van stabiliteit te geven.

## 3. Een nieuwe stabilisatie-methode voor het dompelen in warmtegevoelige latex

Door de onderzoekingen van G. M. KRAAY en M. VAN DEN TEMPEL [6] in de Research Afdeling der Rubber-Stichting werd aangetoond, dat de gelering in de warmte van een latex, die $ZnO$ en $NH_4Cl$ bevat (Kaysam-mengsel), berust op de reactie van vrije $Zn$-ionen met de, aan de oppervlakte van de rubberbolletjes, geadsorbeerde vetzuren.

De vorming van de $Zn$-ionen in een dergelijke latex wordt door de volgende vergelijkingen weergegeven:

$$ZnO + 2\,NH_3 + 2\,NH_4^{+} \rightleftarrows Zn\,(NH_3)_4^{++} + H_2O \quad . \quad (A)$$

$$Zn\,(NH_3)_4^{++} \rightleftarrows Zn^{++} + 4\,NH_3 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (B)$$

De vrije $Zn$-ionen, die tot de gelering leiden, worden volgens reactie ($B$) vooral in de warmte gevormd. KRAAY en VAN DEN TEMPEL wijzen er voorts nog op, dat de geleringssnelheid van een dergelijk latexmengsel in de warmte afhankelijk is van het ammoniakgehalte en wel zodanig, dat de geleringssnelheid met toenemende ammoniakconcentratie afneemt, hetgeen met de bovengenoemde evenwichtsreacties ($A$) en ($B$) in overeenstemming is.

Beschouwen wij nu deze evenwichten opnieuw ten aanzien van de eigenschappen van een Kaysam-mengsel bij kamertemperatuur, dan kunnen hieruit twee voor de practijk van de latexverwerking zeer belangrijke conclusies getrokken worden:

($a$) Door verhoging van de ammoniakconcentratie in het Kaysam-mengsel moet dit aanzienlijk gestabiliseerd kunnen worden, daar de reactie ($B$) hierdoor naar links verschuift, zodat de latex armer wordt aan actieve $Zn$-ionen.

($b$) Verliest deze Kaysam-latex op de een of andere wijze ammoniak, b.v. door verdamping, dan zal het evenwicht ($B$) naar rechts verschuiven met als gevolg de vorming van vrije $Zn$-ionen, die tot gelering van het mengsel leiden.

Deze beide momenten kunnen nu voor het direct dompelen tot een buitengewoon gelukkige combinatie verenigd worden. Immers, door de ammoniakconcentratie in het Kaysam-mengsel te verhogen, wordt aan dit mengsel een grote stabiliteit en dus een constante viscositeit gegeven.

Wordt nu een vorm in dit mengsel gedompeld en, na hieruit opgetrokken te zijn, aan de lucht gewenteld, dan verdampt de ammoniak zeer snel aan de lucht, hetgeen volgens reactie ($B$) de vorming van actieve $Zn$-ionen tot gevolg heeft, waardoor de latexfilm zeer snel geleert. De gelatietijd van een film van een dergelijk mengsel bedraagt ongeveer twee minuten.

Uit de volgende cijfers blijkt, dat een Kaysam-mengsel door extra ammoniaktoevoeging zodanig wordt gestabiliseerd, dat de viscositeit zelfs na een periode van één maand nog onveranderd is.

Als maat voor de viscositeit dienden de in een Ford-cup gemeten uitlooptijden van het mengsel.

| Ammoniak-concentratie (gewichtsprocenten op totaal) | Uitlooptijden (Ford-cup) in sec, na | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 uur | 1 dag | 2 dagen | 5 dagen | 12 dagen | 19 dagen | 26 dagen |
| 0,6% | 31,0 | 68,0 | 88,0 | gegeleerd | | | |
| 0,9% | 24,0 | 38,5 | 36,8 | 33,0 | 34,0 | 31,4 | 34,5 |
| 1,2% | 23,0 | 26,0 | 27,0 | 25,8 | 24,7 | 24,7 | 23,0 |
| 1,5% | 21,5 | 22,7 | 23,0 | 24,0 | 22,5 | 22,7 | 20,9 |
| 1,8% | 20,0 | 21,8 | 22,0 | 22,9 | 21,0 | 20,4 | 20,7 |
| 3,0% | 17,7 | 19,1 | 20,0 | 20,6 | 19,3 | 19,1 | 19,0 |

| *Samenstelling van het latexmengsel*: | | *Vulcanisatie-dispersie*: | |
|---|---|---|---|
| 167 dln Latex . . . . . | 60% | Zwavel . . . . | 200 g |
| 2 dln Vulcastab LW . . | 25% | *ZnO* . . . . . | 200 g |
| 12 dln Vulc. dispersie . . | 50% | Z.D.C. . . . . | 100 g |
| 40 dln Krijt dispersie . . | 50% | Agerite White . | 100 g |
| 10 dln $NH_4Cl$-opl. . . . | 20% | Darvan . . . | 24 g |
| 8 dln *ZnO* dispersie . . | 50% | Natalgine . . | 6 g |
| | | Gedest. Water | 570 g |

Uit de tabel blijkt, dat bij een ammoniakconcentratie van minimaal 1,2% (berekend op het totaal latexgewicht) geen verdikking van het Kaysam-mengsel optreedt, zelfs niet na 26 dagen. Gezien de variabele eigenschappen van de latex varieert ook deze minimum vereiste $NH_3$-concentratie. Dit is nu bij deze werkwijze in het geheel geen bezwaar, daar bij een dusdanig hoge $NH_3$-concentratie gewerkt kan worden, dat schommelingen in de stabiliteit van de uitgangslatex geen invloed hebben.

De overmaat ammoniak veroorzaakt bij het dompelprocédé geen enkele moeilijkheid, daar de ammoniak immers snel uit de latexfilm verdampt in tegenstelling tot andere stabilisatoren, die in de latex aanwezig blijven en over het algemeen boven een bepaalde concentratie de gelering ongunstig beïnvloeden.

Aldus biedt het direct dompelen in met extra ammoniak gestabiliseerde Kaysam-latex enkele aantrekkelijke voordelen, die bij geen der bekende werkwijzen aanwezig zijn.

### 4. Toepassingen

Uit de bovenstaande uiteenzettingen volgen twee toepassingsmogelijkheden, die beide in de techniek van het direct dompelen een duidelijke verbetering betekenen.

Men kan een Kaysam-mengsel, dat met extra ammoniak gestabiliseerd is, voor de volgende twee dompelprocédé's toepassen:

(*a*) Voor direct dompelen met verwarmde vormen, een in principe bekende werkwijze, die echter tot dusverre weinig toegepast werd, daar een warmtegevoelig latexbad moeilijk stabiel te houden is. Wordt een dergelijk mengsel echter gestabiliseerd door extra ammoniak, dan is deze moeilijkheid ondervangen en kan dit procédé daardoor eventueel zeer belangrijk worden. Op deze wijze kunnen dikwandige artikelen volgens een economisch procédé vervaardigd worden.

(*b*) Voor direct dompelen met niet verwarmde, niet poreuze vormen. De vochtige latexfilm geleert zeer snel (binnen 2 minuten) op de vormen, waardoor twee grote bezwaren van het direct dompelen met normale latex ondervangen worden, nl. de zeer lange geleringstijd van de vochtige film op de wentelende vorm en de moeilijk in te stellen stabilisatie van het latexbad.

Bij deze werkwijze verkrijgt men dunwandige artikelen. De werkwijze is economisch door de zeer snelle roulering van de vormen.

Beide procédé's kunnen zonder meer met behulp van de normale apparatuur van een dompelinstallatie worden uitgevoerd, zodat hun invoering in de industrie direct mogelijk is.

### Literatuur


[1] Pirelli—Pestalozza, B.P. 423593 (1933).
[2] Kaysam—W. Kay, B.P. 391511 (1933).
[3] I.F.C.—F. Lepetit, F.P. 924063 (1946).
[4] Practical Latex Work, H. J. Stern, 1947, pag. 60.
[5] Latex Industries Ltd.—Landau, B.P. 576812 (1944).
[6] Mechanism of the Gelling of Hevea Latex by Zinc Compounds, G. M. Kraay and M. van den Tempel, Trans. I.R.I., Vol. 28, 144 (1952).


## INGEZONDEN

66.047 : 621.1.013.3

### Drying with superheated steam

Dear Sir,

In *De Ingenieur* 1953 — no. 2, page Ch. 1—5, Prof. E. F. M. van der Held published an article on „Drying with superheated steam". A comparison was made with drying with air of the same temperature and it was concluded in the Summary that drying by air was more efficient than by superheated steam.

However, before two different processes can be compared at all, a logical basis for comparison should be agreed upon.

As is well known, the temperature of a water surface in contact with superheated steam is mainly determined by the pressure. The evaporation rate of the water depends in the adiabatic case totally on heat transfer rate from the steam, hence on said equilibrium temperature of the water surface, and thus finally on the pressure.

On the other hand, in the case of drying with atmospheric air the temperature of the water surface in contact with the air mainly depends on the temperature and the water vapour content of the air. Here, too, in the adiabatic case the evaporation rate depends on the temperature of the water, hence on the temperature and the water vapour content of the air.

It is evident that the result of comparing the two processes is thus completely arbitrary, as it depends on what conditions of the gas phase are assumed in both cases.

A logical way out was suggested in my article on „Spray Drying" in *Chemical Engineering Science*, Vol. I, no. 3, p. 101—117 (1952). It seems reasonable to compare rates of evaporation only for two different processes under such conditions that the temperatures are equal, not only for the gas phase but also for the liquid surface. Equality of the liquid temperature is also a practical necessity if thermolabile materials are dried just under the maximum allowable temperature.

If this basis of comparison is adopted, the two processes will run at approximately equal rate, as may be illustrated by recalculating the example of Prof. Van der

HELD. We then assume the pressure of the super heated steam to be 55.3 mm Hg (instead of 1 atm.) so that the water temperature becomes 40°C, i.e. practically equal to the water temperature in the case of drying by air. By using Prof. VAN DER HELD's equation (12 a) we find the evaporation rate to be 19.5 kg/m²h for the case of steam of 55.3 mm Hg and 150°C (instead of 9.1 kg/m²h for the case of steam of 1 atm. and 150° C). It appears that the evaporation rate in steam of 19.5 kg/m²h is substantially equal to the rate in air of 19.11 kg/m²h calculated by Prof. VAN DER HELD.

The general conclusion is, that for given temperatures of gas phase $T_g$ and liquid surface $T_1$ the rate of evaporation is substantially equal to $C\ (T_g - T_1)$ where $C$ has the same value for air and for steam. Compare also figure 3 in Prof. VAN DER HELD's article.

Yours sincerely,
F. SJENITZER

**Reply to the letter to the editor of Dr. F. Sjenitzer**

I agree with the author of this letter that the conditions in the gas phase determine the rate of evaporation. The only difference between our standpoints is that I compare the two processes at the same temperature and at the same pressure of the gas phase with varying temperatures of the watersurface and Dr. SJENITZER at the same temperatures of the gas phase and of the watersurface with varying pressure. I have taken the air free steam as the limit of humid air with decreasing air content at constant pressure. At low humidity of the air this has always been the normal way to compare the evaporation from surfaces. The assumptions of Dr. SJENITZER are prompted by the properties of the materials he is dealing with. As both sets of assumptions are in a way arbitrary the problem one has to solve will prescribe which set one has to prefer. The letter of Dr. SJENITZER may be a warning against uncritical applications of my conclusions.

Prof. dr E. F. M. VAN DER HELD.

---

## BOEKENNIEUWS

**Sulphur, a study by the Secretariat of the Chemical Products Committee.** Published by the O.E.E.C., 1952.

Deze studie van het Secretariaat van het „Chemical Products Committee of the O.E.E.C." omvat een uitvoerige analyse van het zwaveltekort. Voor het jaar 1955 is een prognose opgesteld voor de productie en import van zwavel en pyriet en het verbruik in de landen aangesloten bij de O.E.E.C.

Het boekje is goed ingedeeld in korte paragrafen, terwijl het cijfermateriaal op overzichtelijke wijze is weergegeven. De hoeveelheden zwavel, pyriet en zwavelzuur zijn steeds uitgedrukt in tonnen zwavel, zodat de verschillende productie- en verbruikscijfers direct te vergelijken zijn.

Het verbruik aan elementair zwavel is voor 1955 geschat op 1 millioen ton. De productie in de leden-landen is gesteld op 395.000 ton, terwijl nog 305.000 ton zwavel kon worden teruggewonnen. Rekening houdende met een export van 55.000 ton naar landen buiten de O.E.E.C., is het tekort begroot op 355.000 ton.

Dit tekort zou alleen te dekken zijn door import uit de U.S.A. De zwavelbalans voor de Verenigde Staten en Canada levert geen overschot. Het tekort van de O.E.E.C. landen is echter slechts 5% van het totale verbruik in de U.S.A., zodat een geringe besparing in de U.S.A. reeds voldoende kan zijn om dit tekort te dekken.

In het rapport is geen rekening gehouden met de mogelijkheid, dat men in Noord-Amerika voor de productie van zwavelzuur zal overschakelen naar pyriet. Dit behoeft slechts op relatief kleine schaal te geschieden om een aanzienlijke verbetering van de zwavelpositie te geven.

De mogelijkheden voor de recuperatie van zwavel uit petroleum en uit de carbonisatie van steenkool in de O.E.E.C.-landen worden geschat op 100.000 ton resp. 500.000 ton. Naast de opgestelde programma's voor het terugwinnen van 292.000 ton zwavel blijft er nog een additionele mogelijkheid voor het terugwinnen van 44.000 ton uit petroleum en 264.000 ton uit de carbonisatie van steenkool. Van deze laatste hoeveelheid blijkt echter slechts 90.000 ton tegen redelijke kostprijs terug te winnen te zijn. De structuur van de kostprijs van de teruggewonnen zwavel uit cokesovengas is voor verschillende landen en omstandigheden aangegeven. Hierbij wordt er op gewezen, dat er een groot prijsverschil bestaat tussen de zwavel in de gasbries en de elementaire zwavel, zodat het meer winstgevend schijnt de zwavel te extraheren dan de gasbries direct te roosten. Wellicht is hier over het hoofd gezien, dat de geëxtraheerde zwavel nog belangrijke hoeveelheden teerproducten bevat en daardoor niet gelijkwaardig kan zijn aan de Amerikaanse zwavel.

Het pyrietverbruik in O.E.E.C.-landen is voor 1955 geschat op 3,8 millioen ton, inclusief 300.000 ton voor de bereiding van sulfietpulp. Deze laatste hoeveelheid houdt m.i. te weinig rekening met de onlangs opgetreden terugslag in de conjunctuur.

De productie van pyriet van de leden-landen is geschat op 1,95 millioen ton; voor Cyprus en Yoegoslavië tezamen 410.000 ton. De schatting van de totale Spaanse export bedraagt 1 millioen ton, waarvan 90% voor de landen aangesloten bij de O.E.E.C. beschikbaar is. Hieruit volgt een deficiet van 540.000 ton zwavel of 1,6 millioen ton 100% zwavelzuur. In par. 84 wordt dan ook gezegd: „This is in keeping with the world situation which is expected to show a growing deficit in supplies of pyrites."

De schatting van de Spaanse export ligt nog ver beneden het exportniveau uit de periode van voor de burgeroorlog, nl. 1,8 millioen ton. Nu in 1952 de financiële moeilijkheden in Spanje door de Amerikaanse steun enigermate opgelost zijn, is het m.i. te verwachten, dat de export zal toenemen; voor 1953 wordt reeds een export van 1,2 millioen ton verwacht. Bovendien is nu reeds een belangrijke verruiming in de zwavelpositie opgetreden. Tegen de thans geldende prijzen is momenteel zowel zwavel als pyriet in voldoende mate te verkrijgen. De bovenstaande conclusie lijkt mij dan ook niet meer juist.

Daar ca 50% van de totale hoeveelheid zwavelzuur gebruikt wordt voor de bereiding van kunstmest, is in het laatste hoofdstuk van deze studie aandacht besteed aan de mogelijkheid om hier zwavelzuur te besparen zonder vermindering van de productie aan kunstmest.

Ir P. W. PFEIFFER.

541.12.017.3

L. H. HORSLEY AND COWORKERS. **Azeotropic Data.** Advances in Chemistry series. No. 6. American Chemical Society, Washington, 1952. v, 238 blz. Prijs $ 4.00.

HORSLEY is reeds welbekend als verzamelaar van gegevens over azeotropische mengsels; zijn beide verzame-

lingen, gepubliceerd in *Analytical Chemistry* (vol. 19, 508—600, 1947 en vol. 21, 831—873, 1949), worden terecht het eerst geraadpleegd, indien gegevens over azeotropische systemen in een ontwerp nodig zijn.

In de eerste verzameling werden 6460 systemen gerapporteerd, de tweede voegde hieraan nog 2272 systemen toe, terwijl in het bovenvermelde boek het totaal tot 14908 wordt opgevoerd. Dit betekent echter niet, dat er ongeveer 15.000 azeotropische systemen bekend zijn; de systemen, waarvan bekend is, dat ze niet azeotropisch zijn, zijn mede opgenomen.

Dit is een belangrijke verzameling geworden, niet alleen omdat meer dan 6000 systemen aan de reeds verzamelde zijn toegevoegd, maar vooral ook omdat nu, indien in het originele artikel behalve de azeotropische gegevens ook dampvloeistof evenwichten zijn vermeld, de lezer hierop wordt attent gemaakt. Dit spaart dus de moeite van het opzoeken van het originele artikel indien meer informatie gewenst is.

De systemen zijn systematisch gerangschikt en er is een index van formules aanwezig, gerangschikt volgens het systeem van de „Chemical Abstracts", alsmede een uitvoerige bibliografie.

Een drietal artikelen, betrekking hebbend op azeotropie en reeds eerder verschenen in *Analytical Chemistry*, besluiten het boek. P. W. VAN DER PAS.

66.02(048)

B. E. LAUER AND R. F. HECKMAN. **Chemical Engineering Techniques**, vi. Uitg. Reinhold Publishing Corporation, New York, 1952. 496 blz., 100 illustrations. Prijs $ 6.00.

In dit boek, geschreven door twee professoren in de chemische techniek aan de universiteit van Colorado, worden de verschillende in de chemische techniek, in gebruik zijnde methoden en apparaten besproken vanuit een gezichtspunt, dat verschilt van het gebruikelijke. In de meeste boeken wordt de stof ingedeeld naar de verschillende unit operations een indelingswijze waartegen de schrijvers een bezwaar hebben, dat in het voorwoord aldus wordt uitgedrukt: „Dit ene bezwaar is dat de student zeer waarschijnlijk een bewerking zoals destillatie, drogen of zeven meer zal zien als een doel in zichzelf dan als een middel tot een doel. Het is jammer dat enkele leerboeken over dit zeer belangrijke onderwerp een zo scherpe scheiding maken tussen de verschillende unit operations, dat deze foutieve opvatting eerder versterkt dan onderdrukt wordt", en iets verder: „. . . en (dat deze boeken) niet tot uitdrukking brengen dat er gewoonlijk vele wijzen van gelijke waarde zijn om een bepaald doel te bereiken".

Men moge met de schrijvers erover van mening verschillen of dit niet wat te sterk is uitgedrukt, een grond van waarheid is, vooral in het eerste citaat, zeker aanwezig.

De classificatie van onze kennis over chemische technologie vormt nog een probleem, dat zelfs ernstiger schijnt te worden naarmate onze kennis toeneemt. Het begrip unit operation werd reeds in 1915 geformuleerd, een tijd waarin de kennis van de berekeningsmethoden nog zeer gering was en de chemische techniek meer een kunst dan een wetenschap was. Men kan in zekere zin zeggen, dat dit boek terug grijpt naar de tijd dat de chemische techniek meer het aspect van een kunst had, echter niet in de zin dat de vooruitgang van de chemische techniek niet tot uiting komt, het is meer een „reculer pour mieux sauter". In hoeverre de sprong ons verder brengt zal de tijd moeten leren.

De schrijvers baseren hun indeling op de analyse van het vraagstuk: er moet een taak worden verricht (het ontwerpen van een installatie); wat is er nu zoal nodig om deze taak te verrichten? De hoofdtaak, de mogelijkheid te scheppen een bepaald product te vervaardigen door middel van een reeks physische en chemische reacties, wordt verdeeld in ondertaken als volgt: 1. het verzamelen van de grondstoffen, 2. het brengen van de grondstoffen in een zodanige vorm dat de reacties op de meest voordelige manier worden ondergaan, 3. de productie en distributie van de benodigde energie, 4. het meten en beïnvloedbaar maken van de condities, 5. het afscheiden en zuiveren van het product en 6. het verpakken, vervoeren of opslaan van het product.

Deze taken worden ieder weer onderverdeeld en op deze wijze vindt alles wat in verband met het onderwerp van belang is een plaats. In de discussies worden alle mogelijkheden, die men zoal bedenken kan, onder ogen gezien. Zo is bijvoorbeeld 5. onderverdeeld in negen hoofdstukken vertegenwoordigende de negen mogelijke combinaties van twee der drie mogelijke toestanden. Het eerste van deze hoofdstukken „Vast-vast" is weer onderverdeeld in paragrafen die de scheiding behandelen gebaseerd op verschil in:

*a.* uiterlijk en kleur, *b.* grootte, *c.* gewicht of dichtheid, *d.* hardheid, *e.* oppervlakte-conditie, ruw of glad, *f.* vorm, *g.* oppervlakte adsorptie-eigenschappen, *h.* smeltpunt, *i.* dampdruk, *j.* invloed van warmte, *k.* oplosbaarheid, *l.* magnetische eigenschappen, *m.* electrostatische eigenschappen, *n.* galvanische eigenschappen en *o.* chemische eigenschappen.

Men krijgt bij de lezing van dit boek inderdaad de indruk dat de analyse van een bepaalde opdracht, op de wijze als in dit boek gedaan, soms een minder conventionele oplossing zou kunnen opleveren. In dit opzicht mag de opzet van het boek geslaagd genoemd worden.

De beschrijvingen zijn uit de aard der zaak summier. Berekeningswijzen en getallenmateriaal komen in het boek niet voor, hiervoor wordt verwezen naar de bestaande monografieën over unit operations. Het boek wil meer een gids zijn tot de juiste keuze van een techniek en dus meer een integraal dan een gedetailleerd beeld geven. Helaas is de beschrijving van de verschillende apparaten soms wel wat al te summier, wat speciaal moeilijkheden zal bieden aan eerstejaars studenten in de chemische technologie, voor wie dit boek blijkbaar in de eerste plaats is bestemd. Menig afgestudeerde zal het echter met belangstelling lezen.

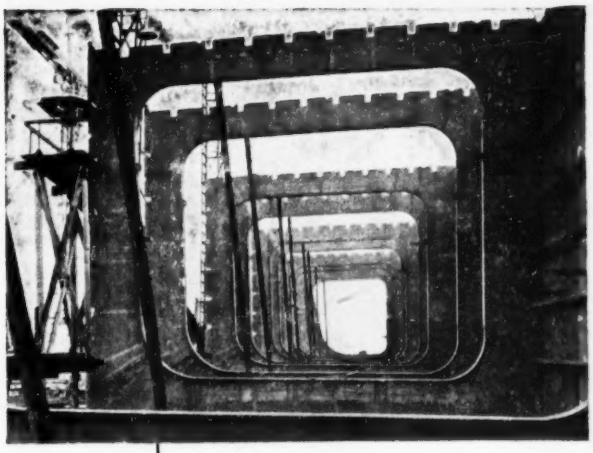
P. W. VAN DER PAS.

**Aankondiging**

DR. W. M. SMIT. **Nauwkeurige semi-micro kookpuntsbepaling.**

Door het Centraal Instituut voor Physisch-Chemische Constanten is bovengenoemd afsluitend rapport over een experimenteel onderzoek inzake een nieuwe bepalingsmethodiek voor kookpunten uitgegeven. 35 blz. met 3 fig. Voor belangstellenden gratis verkrijgbaar bij de secretaris van het Instituut, prof. dr ir J. SMITTENBERG, Biltstraat 172, Utrecht.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 4: Aetheen als grondstof voor de chemische industrie, in het bijzonder de kunststoffenindustrie, door dr ir J. C. VLUGTER e.a. Een nieuwe coagulant voor het latex-dompelprocédé, door P. BRABER en G. W. VAN RAAMSDONK. De fabricage van latex-artikelen door direct dompelen, door P. BRABER en G. W. VAN RAAMSDONK. — Ingezonden. — Boekennieuws: Sulphur, a study by the Secretariat of the Chemical Products Committee, door ir P. W. PFEIFFER. L. H. HORSLEY, Azeotropic Data, door P.W. VAN DER PAS. B. E. LAUER en R. F. HECKMAN, Chemical Engineering Techniques, door P. W. VAN DER PAS. — Aankondiging.



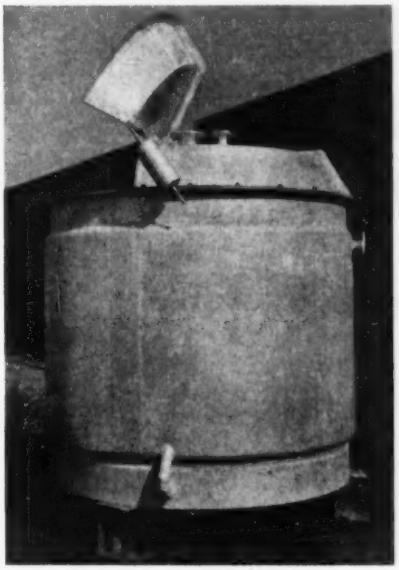
Montage
raamspanten
tanker „Caltex Rupat"

**L. SMIT & ZOON**
KINDERDIJK

14
1112

# N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745



Dubbelwandige tank vervaardigd van aluminium 57 S

*Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie*

1350

# Adam DELFT

levert:

★ Alle soorten drijfriemen, transportbanden en riemverbinders, ronde snaren, V-snaren, complete V-snaartransmissies, ruwhuidhamers en -klossen, naai- en bindriemen, pers- en zuigzakken, kogellagers, kettingaandrijvingen, technische lederartikelen voor de textielindustrie.

TELEFOON 30

1166-3

# CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau

**Postbox 64 — Tel. K 8800—22617 — NIJMEGEN**

**Ferrogran AA Metallic Hardner**, wordt in de cement gemengd voor **keiharde bedrijfsvloeren — kolenbunkers — pantsertegels.** Bestand tegen zware belastingen en slijtage.

**Steuler zuurvaste fabrieksvloertegels**, voor de zuivel- en chem. industrie.

**Zuurvaste cementen** — loog- en zuurvaste **bitumencementen**, ook voor gresbuis moffenvulling.

1133

# Heetwaterinstallaties

*Centrale Verwarming*
*Fabrieksinstallaties door stoom en heet water*
*Luchtbevochtiging en ontneveling*
*Oliestookinrichting*
*Industriële Drooginstallaties*

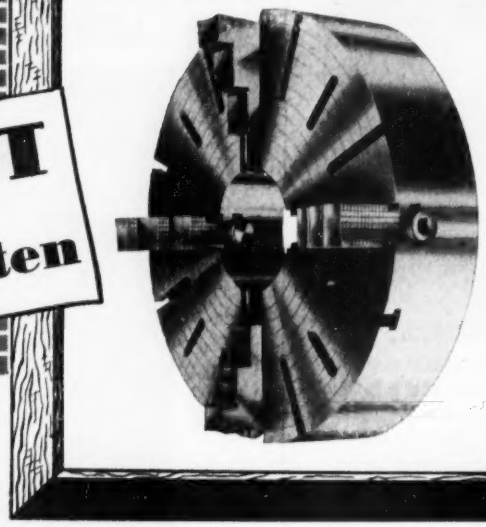
**Wolter & Dros**
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

Bijkantoren: Amsterdam, Rotterdam en Vught

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

1306

# PRATT Klauw-platen



*Het beeld van volmaaktheid*

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

**EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA**

Alleenvertegenwoordigers:

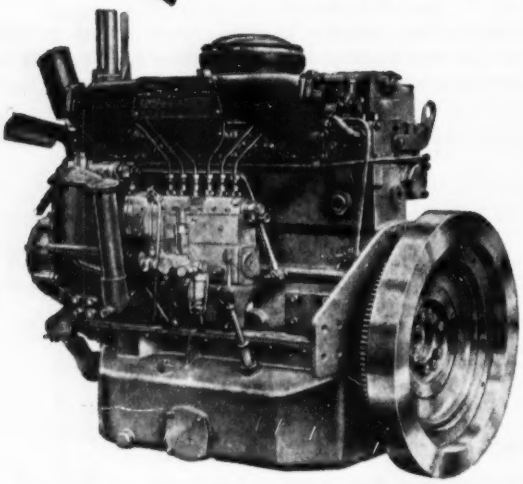
VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-9

**Voor ieder industrieel doel**

# Perkins stationnaire dieselmotoren

*Bedrijfszeker, duurzaam, voordelig in gebruik en onderhoud*



Leverbaar in de volgende types:

Type P3 25 PK bij 1500 omw/min.
Type P4 34 PK bij 1500 omw/min.
Type P6 52 PK bij 1500 omw/min.

Geschikt voor aandrijving van:
Wegwalsen, Betonmolens, Generatoren, Compressoren, Draglines, Forktrucks, Kranen, Heimachines etc.

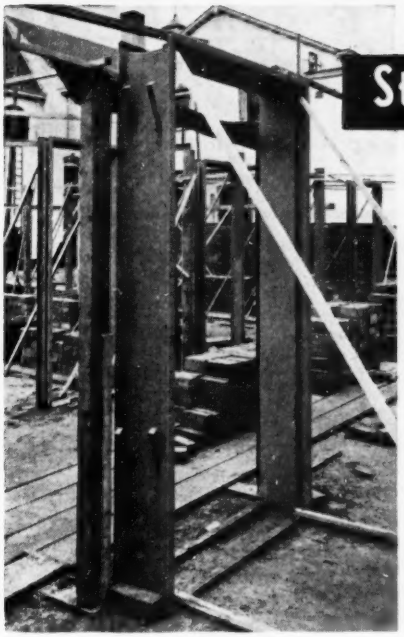
*Zeer gunstige levertijden*

★ *6-cylinder stationnaire Perkins dieselmotor, 52 PK bij 1500 omw/min.*

**KEMPER & VAN TWIST DIESEL N.V.**

Schiedam - bij de Spoorbrug - Tel. 69245

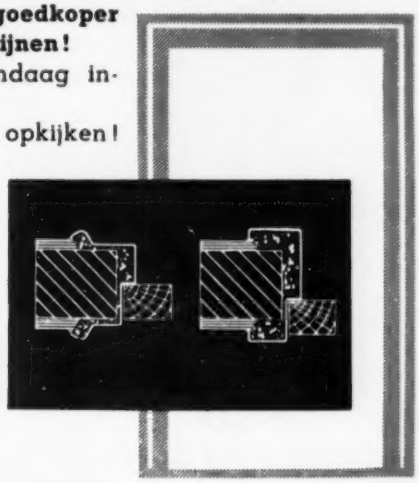
1266



# Stalen binnendeurkozijnen

*werk- en ... geldbesparing!*

Ze trekken niet krom. Ze splijten niet open. Scharnieren werken niet los. Aftimmeren met architraven is onnodig. Ze zijn „ijzer"sterk en tenslotte - dank zij de daling van de staalprijs en de enorme bestellingen die wij thans krijgen - **ze zijn goedkoper dan houten kozijnen!**
Vraag ons vandaag inlichtingen.
U zult er van opkijken!



# DE VRIES ROBBÉ & CO.

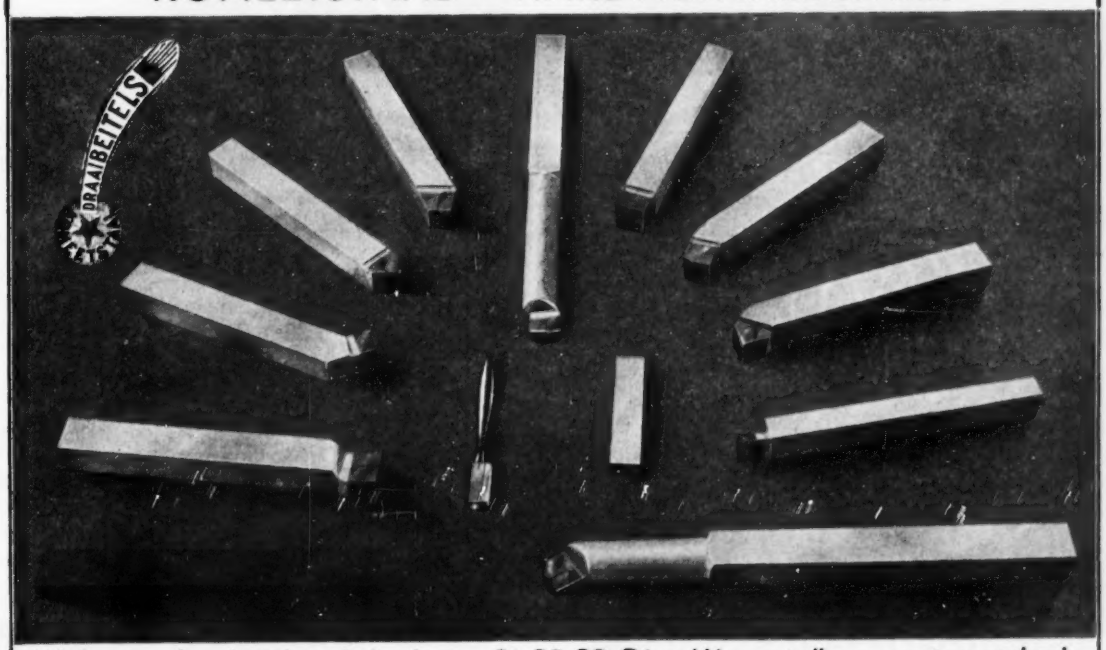
GORINCHEM

Bauduin

1392-3a

---

## KOMEETSTAAL - HARDMETAALBEITELS

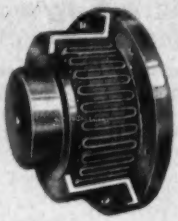



Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1, S2, S3, G1 en H1 - met elke gewenste spaanhoek.
De beitels worden geheel uit ZWEEDS materiaal vervaardigd.
WERKTUIGENFABRIEK - KOMEETSTAAL - Hamburgerbroek DOETINCHEM

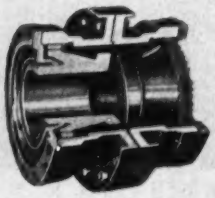
838

# MALMEDIE

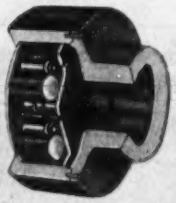
*Ons fabricageprogramma van koppelingen*



ELASTISCHE
MALMEDIE-BIBBY-KOPPELINGEN



MALMEDIE-TANDKOPPELINGEN



INHAALKOPPELINGEN MET
KLEMROLLEN
(PATENT SCHÜRMANN)

SINDS 1873

Vertegenwoordigd door:
GEVEKE & CO'S TECHNISCH BUREAU N. V.
Amsterdam - Surabaja
Rotterdam - New York - Djakarta - Medan

MALMEDIE & CO
MASCHINENFABRIK · GMBH
DÜSSELDORF



# *Wij fabriceren o.a.:*

- Luchtgekoelde transformatoren*)
- Oliegekoelde transformatoren*)
- Transformatoren met aanblaaskoeling*)
- Regeltransformatoren met handbediening of met automatische regeling
- Complete transformator-sets in vele uitvoeringen voor landbouwbedrijven e.d.*)
- Kabelverdeelkasten, zowel in plaatstaal als in voorgespannen beton uitgevoerd.

*) *Ook met zeer lage nullastverliezen*

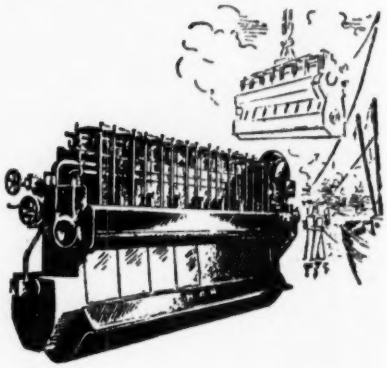
IEO

**TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.**
Internationale Electriciteits Onderneming
BREDA

1255



# M·A·N



**scheepsdieselmotoren**
**tot de**
**grootste vermogens**

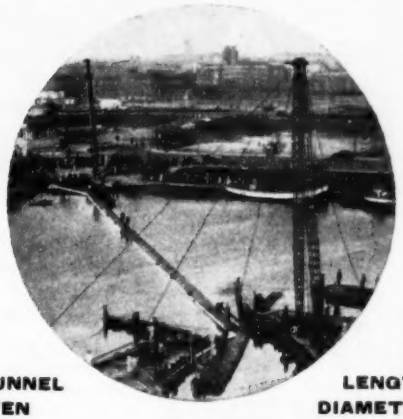
ROLLO N.V.
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170*
'S-GRAVENHAGE

# N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

**PAPENDRECHT**

TEL.: DORDRECHT 6405



ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM·

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

**OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN**

1329

SCHROEFBOUTEN • SCHROEVEN

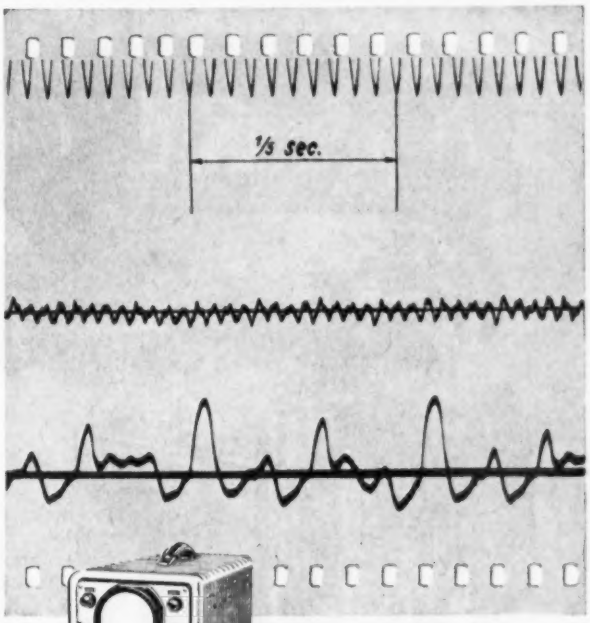
MOEREN • KLINKNAGELS

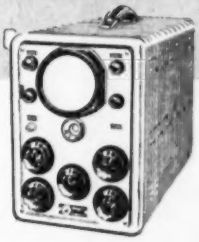
in alle afmetingen,
modellen en metalen.

SCHROEVENFABRIEK
P.F.G. VAN THIEL N.V.

POSTBUS 5 · BEEK EN DONK · TELEFOON 263-264

1333-M



electrische
meettoestellen van
Zwitsers fabrikaat

# VIBRO- *meter*

voor het meten van mechanische trillingen in machines, machine- en constructiedelen, scheepsonderdelen. Het meten van draaimomenten, torsie-trillingen, versnellingen, spanningen in het materiaal van bouwwerken en fundaties, e.d. Indicateurdiagrammen van motoren.

**R.S. STOKVIS**
**& zonen n.v.**

Javastaal-Stokvis N.V. - Djakarta

1344

# Vertrouw op de wereldreputatie van Esso

Het juiste smeermiddel voor elk doel geeft de garantie voor de beste resultaten.
Trek profijt van de laatste vorderingen in de smeertechniek door het gebruik van Esso-producten.

*Stoomturbineoliën*
*Textieloliën*
*Motoroliën*
*Compressoroliën*
*Machineoliën*
*Cylinderoliën*
*Walsoliën*
*Leibaanoliën*
*Transformatoroliën*
*Hardingsoliën*
*Trekvetten*
*Hellingvetten*
*Hittebestendige vetten*
*Koelsmeermiddelen*
*Roestwerende middelen*
*enz.*

Onze technici zullen U gaarne adviseren.

Esso

ESSO NEDERLAND N.V.
„ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG

1287

DE INGENIEUR

## O. TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 3.

# Vorderingen in het onderzoek van mechanische eigenschappen

620.1

*door dr A. J. STAVERMAN*
Kunststoffeninstituut T.N.O.

**Summary:** *Progress in research on mechanical properties.*

A survey is given of the work which is going on in a research-team formed by a combination of various institutes of the organisation T.N.O. (Organisation for Applied Scientific Research).

The problems involved in passing from a system of empirical methods to a system based on physics are sketched.

A physical treatment requires a division of the research field in linear and non-linear phenomena and phenomena involving failure.

In the field of linear phenomena an exact treatment is possible and here progress is being made in the determination of the mechanical spectra.

Non-linear behaviour and failure require a more intuitive approach. Qualitatively the essential features of the phenomena in these fields become increasingly clear.

### 1. Inleiding

Sinds de publicaties in „T.N.O.-Nieuws" van Juni en Augustus 1951 zijn geen verdere mededelingen verschenen over de vorderingen van de werkzaamheden van het *Wetenschappelijk Team* der Nijverheidsorganisatie T.N.O. Het lijkt thans een geschikt moment om hierover wat meer te publiceren, te meer daar het bezoek van dr KOLSKY een goede gelegenheid bood, de vorderingen bij T.N.O. te vergelijken met die in een vooraanstaand buitenlands laboratorium op hetzelfde gebied.

Laten wij allereerst dit gebied eens omschrijven. Het betreft hier de onderzoekingen, die tot doel hebben het mechanische gedrag van materialen onder alle mogelijke omstandigheden te beschrijven en vervolgens dit gedrag te begrijpen als gevolg van de chemische of physische structuur van het materiaal. Over dit laatste probleem, de correlatie tussen chemische, eventueel physische structuur van het materiaal en de mechanische eigenschappen, heeft ir HEYBOER een korte publicatie in „T.N.O.-Nieuws" van Augustus 1951 geschreven, zodat er in dit artikel niet verder op wordt ingegaan. Wij zullen ons hier geheel concentreren op de *beschrijving van mechanische eigenschappen.*

### 2. Doel van het onderzoek

Het uiteindelijke doel, waarnaar de onderzoekers van mechanische eigenschappen streven, is de karakterisering van een gegeven materiaal door een aantal materiaal-constanten op zodanige wijze, dat men het mechanische gedrag van het materiaal onder alle omstandigheden van belasting geheel kan voorspellen.

Een ieder, die enigszins op de hoogte is van de stand van zaken op dit punt, zal weten, dat wij van deze utopie nog ver verwijderd zijn. Er zijn zelfs onderzoekers, die menen dat er verschijnselen zijn, die in het geheel niet op deze wijze kunnen worden opgelost. Dit zou b.v. gelden voor bepaalde rheologische „duim-proeven", waarmede de consistentie van het materiaal in de practijk veelal beproefd wordt en waarvan het resultaat niet alleen zou afhangen van de eigenschappen van het materiaal, maar ook van de physiologie of de psychologie van de onderzoeker (SCOTT BLAIR). Hoezeer het ook waar mag zijn, dat het resultaat van een duim-proef mede afhangt van de psychophysische reacties van de bezitter van de duim, dit neemt niet weg, dat er geen enkele aanwijzing is dat het niet mogelijk zou zijn, het gedrag van het materiaal op zichzelf — dus het verband tussen de historie van de belasting van het materiaal en de historie van de deformatie — te beschrijven door een mathematische vergelijking, bevattende een eindig aantal materiaal-constanten.

Ook op het punt van de mechanische slijtage zou men kunnen vrezen, dat het onmogelijk zou zijn, dit zeer gecompliceerde verschijnsel samen te vatten in een aantal meetbare en physisch goed gedefinieerde materiaal-constanten. Ik geloof, dat deze moeilijkheid wel eens overschat wordt. Zeer zeker zal een exacte behandeling van de deformaties, die optreden bij slijtage, uiterst gecompliceerd zijn en verder zal men in alle concrete gevallen rekening moeten houden met de thermische en chemische verschijnselen, die de slijtage begeleiden. Dit doet niets af aan het principiële feit, dat mechanische slijtage een gevolg is van locale grote krachten, waarbij het materiaal breekt of scheurt of althans zijn samenhang verliest. De betrekkingen tussen de deformaties, die voeren tot breuk, zullen niet veranderen of men locale dan wel uniforme belasting beschouwt, zodat in principe de mechanische materiaal-constanten ook bij slijtage-verschijnselen een rol moeten spelen.

Wel is het uiteindelijke doel nog heel ver verwijderd, doch dit mag ons niet weerhouden, deze studie aan te vatten. Integendeel: juist een dergelijke studie ligt op de weg van een grotere researchinstelling als T.N.O., ook omdat de resultaten gelijkelijk van belang kunnen zijn voor de bestudering van zozeer uiteenlopende materialen als vezels, kunststoffen, metalen, rubber, verffilms, kera-

mische materialen, beton, hout, papier, drukinkt en boter. Het is dan ook geen wonder, dat de instelling van het Wetenschappelijk Team op dit gebied een levendige discussie heeft teweeggebracht tussen vertegenwoordigers van zeer vele instituten.

### 3. Stand van zaken

Voor een physische benadering van het probleem van het verband tussen krachten en deformaties is het nodig, onderscheid te maken tussen drie gebieden van onderzoek:

1e. het gebied van kleine deformaties;
2e. het gebied van grote deformaties;
3e. breuk-verschijnselen.

Onder een kleine deformatie verstaan wij een deformatie die zó klein is, dat de deformatie ook juist verdubbeld wordt, wanneer men de kracht verdubbelt. Men spreekt hier van het *lineaire* gebied. Het is zeer aannemelijk, dat een dergelijk lineair gebied altijd bestaat, d.w.z. dat men bij zeer kleine deformerende krachten altijd deformaties zal vinden, die evenredig zijn met deze krachten. Hoever dit gebied zich uitstrekt moet echter in elk voorkomend geval door het experiment worden uitgemaakt.

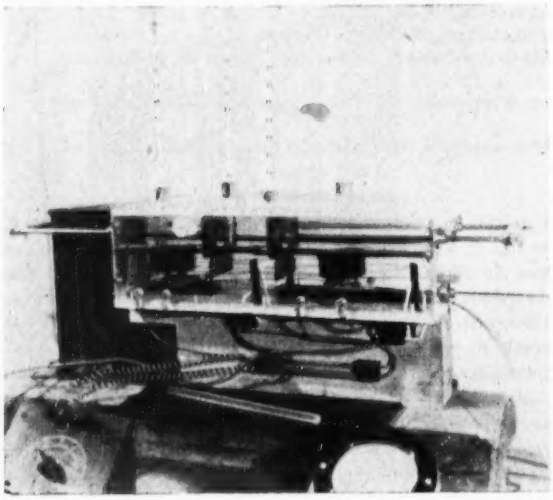


Fig. 1a.

Het gebied van grote deformaties of het *niet-lineaire* gebied omvat alle verschijnselen, waarbij de deformaties zó groot zijn, dat zij niet meer evenredig zijn aan de deformerende krachten, doch zonder dat er breukverschijnselen optreden. Niet alleen krijgen wij hier te maken met elasticiteitsmoduli, die niet meer constant zijn, maar wij ontmoeten hier ook nieuwe interessante verschijnselen als dilatantie (het vaster worden ten gevolge van de deformatie zelf), thixotropie (het vloeibaarder worden), nekvorming bij koud verstrekken van polymeren, etc. etc.

De breukverschijnselen tenslotte omvatten al die verschijnselen, waarbij zekere condities optreden (welke dat zijn, moeten wij juist onderzoeken), die tot gevolg hebben, dat het materiaal plaatselijk zijn samenhang verliest.

In deze opzet komt slijtage als zodanig niet voor. Het gedrag van het materiaal op een slijtage-apparaat of ook onder slijtage-omstandigheden uit de practijk is één van de gevallen van een gecompliceerde belasting, waarbij zowel lineaire als niet-lineaire en breukverschijnselen optreden. Dit is ook in vele andere practijkomstandigheden en bij vele keuringen het geval.

#### 3.1. *Kleine deformaties*

In verschillende T.N.O.-instituten en op vele andere keurings-laboratoria worden allerlei proeven verricht, die onder meer informatie geven over het gedrag bij kleine deformaties. Men kan b.v. denken aan trek-, buig-, torsie-, kruip- en relaxatieproeven; ook aan dynamische metingen van de modulus van demping en van hysterese. De resultaten van dergelijke proeven worden gewoonlijk vastgelegd in een bij de proeven behorende kromme, zoals een trek-kromme, een kruip-kromme of een relaxatiekromme. Het is echter wel duidelijk, dat er verband moet zijn tussen dergelijke krommen, want zij hebben alle iets te maken met het gedrag van het materiaal bij kleine deformaties. Zo kan men al direct begrijpen, dat een materiaal dat in het geheel niet kruipt — dus dat bij een constante kracht na de aanvankelijke vormverandering geen verdere vormverandering vertoont — ook geen kracht-

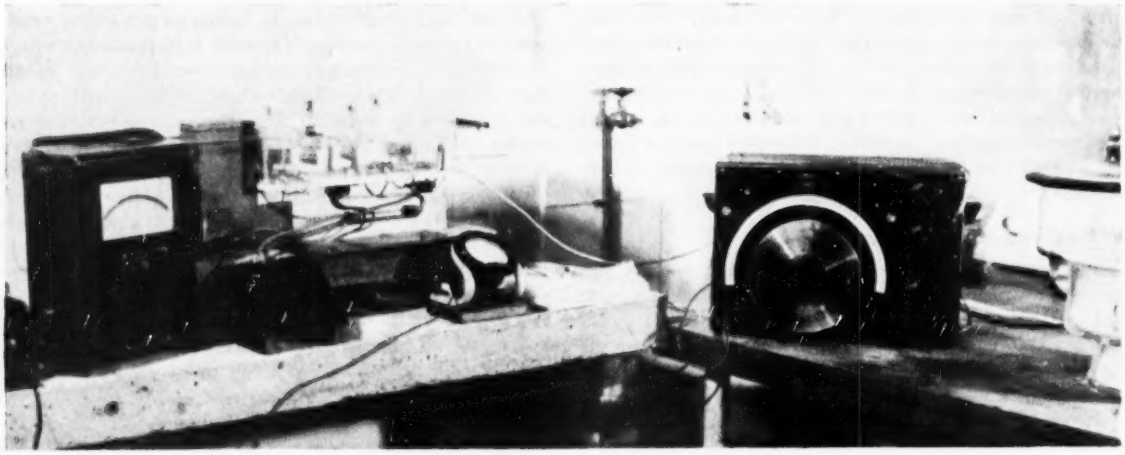


Fig. 1a en 1b. Apparaat voor het meten van modulus en demping bij frequenties van 100—6000 Hz. Links op de voorgrond het proefstaafje, dat voorzien is van plaatjes ijzer aan de uiteinden en vrij wordt opgehangen boven de magnetische aanstoter, resp. opnemer in de perspex thermostaat. In de ronde doosjes in de thermostaat zitten de magneten. Rechts zijn ook de trillingsgenerator en de voltmeter zichtbaar. Apparaat: drs P. Dekking, Kunststoffeninstituut.

relaxatie zal vertonen, dus bij constante deformatie geen veranderlijke kracht zal opleveren.

Als men deze situatie nauwkeurig analyseert, dan blijkt dat het eigenlijk onverschillig is, welke kromme men als „de" karakteristieke kromme van het materiaal wil beschouwen, en dat men de resultaten van elk der metingen door een geschikte mathematische omrekening steeds kan terugbrengen tot één en dezelfde kromme. In principe is er dus niets tegen, als de karakteristieke kromme te nemen de kruip-kromme of de trek-kromme of de relaxatiekromme. Practisch is het echter verstandig, als de karakteristieke functie die het materiaal beschrijft een functie te nemen, die duidelijke maxima vertoont in tijdsgebieden, waarin de voor het materiaal karakteristieke processen verlopen. Een zodanige functie is het *relaxatie-spectrum.*

Het is hier niet de plaats om uiteen te zetten, wat onder het *relaxatie-spectrum* wordt verstaan (zie b.v. TER HAAR, Plastica 11 (1950), p. 356; 12 (1950), p. 390). Een aanschouwelijke voorstelling van het spectrum krijgt men, als men als model voor het materiaal neemt twee balken, waartussen een reeks naast elkaar geschakelde Maxwell-elementen is aangebracht met zodanige eigenschappen, dat het „gedrag" van het model (dus het verband tussen de kracht, de deformatie en de tijd) identiek is met dat van het materiaal. Onder Maxwell-element verstaan wij een verend element (met veerkracht G), in serie geschakeld met een wrijvingselement (met „viscositeit" $\eta$). Zo'n element heeft een eigen relaxatie-tijd, gelijk aan $\eta/G$. Rangschikt men nu deze Maxwell-elementen naar hun relaxatietijd en zet men vervolgens de veersterkten uit tegen deze tijd, dan krijgt men een uit scherpe pieken bestaande functie, die het relaxatie-spectrum van het materiaal voorstelt.

Het bezwaar van het werken met relaxatie-spectra is, dat men deze grootheid niet direct kan meten, doch door een ingewikkelde mathematische transformatie uit experimentele resultaten moet afleiden. Het voordeel van het gebruik van het spectrum is echter, dat het uitgesproken maxima vertoont, waarvan de plaats en de hoogte karakteristiek zijn voor het betrokken materiaal, terwijl de ingewikkelde mathematische transformatie toch onvermijdelijk is, wanneer men de resultaten van verschillende proeven uit één gezichtspunt wil interpreteren. In het bijzonder is dan nog een voordeel van het spectrum, dat het zich uitstrekt van zeer kleine tijden (b.v. $10^{-4}$ sec) tot zeer lange tijden (b.v. $10^{8}$ sec), terwijl de experimentele technieken, waarmede het materiaal in deze tijdsgebieden onderzocht kan worden, van zeer verschillende aard zijn.

Het is wel duidelijk, dat een probleem met zoveel facetten zich uitstekend leent voor team-work. Immers de meeste instituten zullen bij voorkeur hun materialen aan experimenten onderwerpen, die enigszins aansluiten aan de belasting in de practijk. Tevens zullen zij echter gaarne de resultaten op een zo algemeen mogelijke wijze interpreteren, zodat zij vergelijkbaar zijn met de resultaten van andere onderzoekers, behaald aan dezelfde of andere materialen.

Een grote moeilijkheid bij de aanvang van het teamwerk was de mathematische transformatie, waarmede van experimentele krommen een spectrum gemaakt kon worden. Deze transformatie, de zgn. *Laplace-transformatie,* kan exact worden uitgevoerd voor een functie, waarvan het verloop nauwkeurig bekend is. De experimentator levert echter geen analytische functies, doch een aantal meetpunten, welke nog behept zijn met een zekere experimentele fout. Voor het omrekenen van dergelijke reeksen meetpunten tot een relaxatie-spectrum werd tot dusver een benadering gebruikt, die zó ruw was, dat alle eventuele fijnere details uit het spectrum uitgewist werden. Het is nu een grote vooruitgang, dat dr SCHWARZL (Kunststoffeninstituut) aangegeven heeft, hoe men door opeenvolgende hogere benaderingen een steeds nauwkeuriger afbeelding van het werkelijke spectrum kan verkrijgen. Tevens volgt uit dit onderzoek, dat het de moeite waard is speciale proeven te doen om juist die hogere benaderingen met grotere nauwkeurigheid te kunnen berekenen. Deze nieuwe metingen betreffen b.v. het meten van de hogere afgeleiden van de experimentele functies. Speciaal op dit doel gerichte proeven worden thans uitgevoerd door drs DEKKING (Kunststoffeninstituut); ook dr BRUNT (Verfinstituut) verkreeg, door de snelheid van de kruip van verffilms te meten in plaats van de kruip zelf, resultaten die beter in het spectrum zijn om te rekenen.

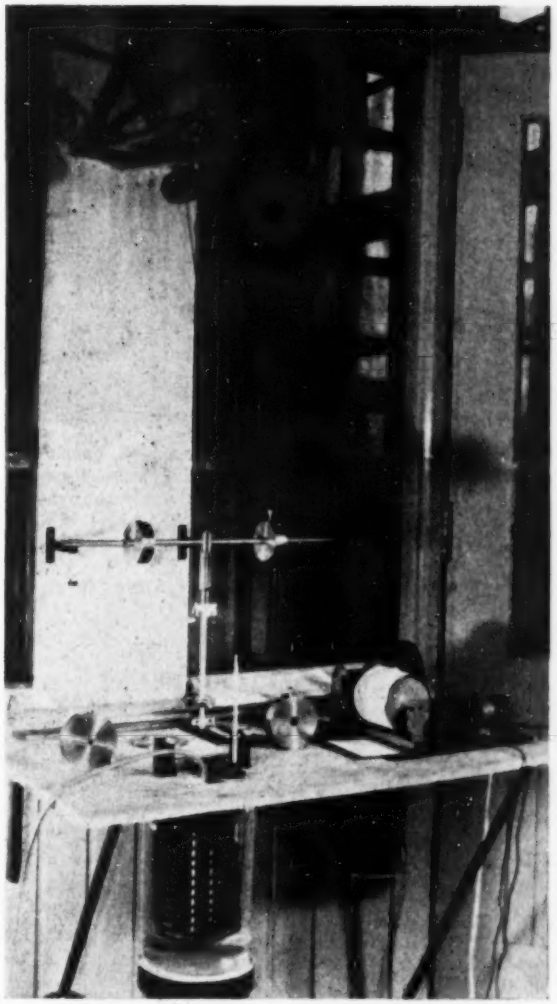


Fig. 2. Apparaat voor de bepaling van demping van vrije torsietrillingen omstreeks 1 Hz. Het staafje, dat boven de tafel verticaal hangend zichtbaar is, wordt bij het experiment in de thermostaat onder de tafel gebracht. De halter met gewichten wordt dan in trilling gebracht en de afnemende amplitudo wordt op de draaiende trommel (rechts) geregistreerd. Apparaat: drs P. Dekking, Kunststoffeninstituut.

Een belangrijk punt, dat thans in kleine kring bestu-

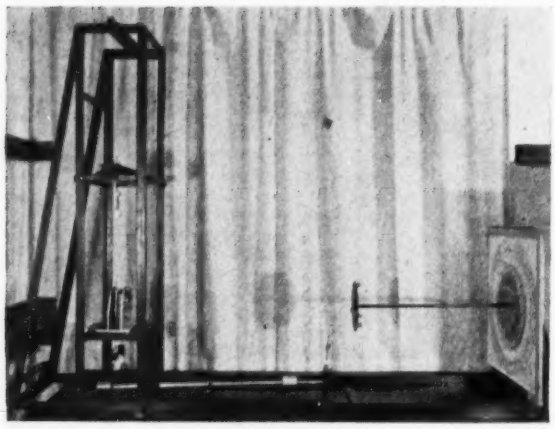


**Fig. 3.** Apparaat voor het meten van kruip van garens e.d. in lengterichting. Links het meetsysteem, waarin een papierstrook en vier garens zijn opgehangen; rechts het scherm, waarop de kruip vergroot wordt afgelezen. Apparaat: ir A. K. VAN DER VEGT, Vezelinstituut.

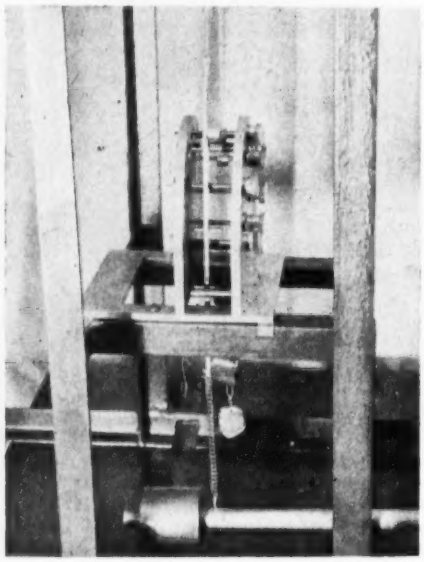


**Fig. 4.** Detail van het kruip-apparaat. De garens zijn om de asjes heengeslagen; voor de papierstrook is een speciale inrichting aangebracht. Aan de uiteinden der asjes zijn spiegeltjes bevestigd.

deerd wordt, is de vergelijking van de nauwkeurigheid van allerlei thans in diverse instituten gebruikte methoden voor bestudering van het gedrag bij kleine deformaties. Hier is door het Team dus principieel vooruitgang geboekt, en wel een vooruitgang, die noodzakelijk was om ooit te mogen spreken van een betere, meer omvattende beschrijving van het gedrag bij kleine deformaties.

Volledigheidshalve zij hier vermeld, dat een nauwkeuriger bepaling van het relaxatie-spectrum ook van belang is om verder te komen met dat andere probleem: de correlatie van het mechanische gedrag met de physische of chemische structuur van het materiaal. Immers juist de toppen in het relaxatie-spectrum corresponderen met de microscopische, eventueel moleculaire processen, die bij deformatie optreden.

Wil men nauwkeuriger informatie over deze correspondentie, dan kan men twee wegen bewandelen, een theoretische en een experimentele weg.

Theoretisch kan men onderzoeken, hoe uit de hoogte en de temperatuurgevoeligheid van de pieken in het spectrum de vrije energieën en de entropieën van de microscopische processen berekend kunnen worden. Dit thermodynamische probleem is door schrijver dezes en dr SCHWARZL behandeld (Proc. Kon. Ak. A'dam B 55, 474 (1952)).

Experimenteel kan men nagaan, hoe in een bijvoorbeeld relaxerend of oscillerend materiaal naast de spanning andere meetbare grootheden, zoals de optische dubbelbreking of de electrische polarisatie, met de tijd veranderen. Het eerste wordt gedaan door dr ISINGS en ir VAN DER VEGT (Vezelinstituut), het tweede door drs DEKKING. Door dergelijke metingen worden de verlopende processen als het ware uiteengerafeld in hun bestanddelen.

De meest directe, maar ook de moeizaamste weg tenslotte om dit probleem aan te vatten, de bestudering van de invloed van systematische chemische of structurele veranderingen op het mechanische gedrag, wordt door ir HEYBOER bewandeld. Hier zal niet vooruitgelopen worden op de resultaten van dit onderzoek, die na voltooiing zullen worden gepubliceerd.

### 3.2. *Demping*

Hoewel het verschijnsel van de demping geheel als onderdeel van het lineaire gedrag behandeld kan worden, is het de moeite waard, het afzonderlijk te beschouwen.

Onder *demping* wordt verstaan: de energie-absorptie door het materiaal bij periodieke bewegingen. De demping kan berekend worden uit de breedte van de resonantiepiek, of uit de snelheid van uitsterven van vrije trillingen, en ook uit het oppervlak van de hysteresis-lus. Wanneer men de intensiteit van de demping uitzet als functie van de tijd of van de frequentie, krijgt men een grafiek, die veel lijkt op het spectrum en die zijn maxima ook inderdaad heeft op de plaatsen, waar het relaxatie-spectrum maxima heeft. Toch is de dempings-kromme niet identiek met het relaxatie-spectrum; het is slechts een van de diverse in gebruik zijnde ruwe benaderingen tot dit spectrum.

De methoden om in hogere benaderingen relaxatiespectra te berekenen zijn echter nog nieuw en daardoor is in feite de demping op dit moment wel de meest gevoelige grootheid om het lineair gedrag van een materiaal te beschrijven. Daar komt nog bij, dat juist dit verschijnsel zelf, de energie-opname, beter gezegd de inwendige energiedissipatie van het gedeformeerde materiaal als functie van de tijd zo'n grote rol speelt bij allerlei practijkbelastingen. Ruwweg kan men zeggen: bij een belasting, die korter duurt dan de tijd die het materiaal nodig heeft om energie te dissiperen, gedraagt het materiaal zich als hard of bros; bij een belasting, die langer duurt dan deze tijd, gedraagt het materiaal zich als zacht of taai.

Meting van de demping kan dus twee bedoelingen hebben, zoals trouwens iedere meting van mechanisch gedrag. Men kan een zo algemeen mogelijke beschrijving van het lineaire gedrag van het materiaal onder alle mogelijk denkbare omstandigheden wensen; als dat het geval is, geeft meting van de demping een van de meer of minder ruwe benaderingen van het spectrum. Men kan echter juist de energie-opname willen weten; daartoe is natuurlijk geen beter middel, dan deze direct te meten en in dat geval is het ook niet noodzakelijk, dat men zich tot kleine deformaties beperkt.

### 3.3. *Niet-lineair gedrag*

In het niet-lineaire gebied is het veel moeilijker, wezen-

lijke vooruitgang te maken, dan in het lineaire. Veel vereenvoudigingen, die bij kleine deformaties optreden, komen te vervallen en het aantal materiaalconstanten, alle nog weer afhankelijk van de tijd, wordt ontmoedigend groot.

Hier is men wel gedwongen, nauw aan te sluiten bij deformaties, die in de practijk ook optreden. Uiteraard bestudeert ieder, die trekkrommen opneemt, niet alleen het eerste lineaire stuk, maar ook het verdere verloop. De hele vorm van de trekkromme hangt echter van de treksnelheid af en een volledige beschrijving van het niet-lineaire gedrag is dus uit één trekkromme niet te halen.

Een practijkprobleem, waarmee in het bijzonder de vezelexpert ir VAN DER VEGT (Vezelinstituut) worstelt, is dat van de vermoeiing. Hier, evenals elders in het niet-lineaire gebied, is een goede beschrijving van het lineaire gedrag voorwaarde voor verdere ontwikkeling. Dit was ook de conclusie van dr VAN ROYEN (Vezelinstituut) met betrekking tot het gedrag van papier.

Het probleem van de nekvorming en het koud of warm verstrekken van draden of films, dat tot dusver slechts primitief-empirisch was bestudeerd, is met één slag op een stevige thermodynamische grondslag gebracht door THOMPSON van de ICI, die zijn fraai, nog niet volledig gepubliceerd onderzoek hierover kort geleden voor T.N.O. voordroeg.

In het algemeen kan men echter zeggen, dat een exacte physische beschrijving van het lineaire gedrag wel moeilijk, maar toch alleszins mogelijk en ook voor de practijk belangrijk is — terwijl bij het niet-lineaire gedrag enerzijds de exacte physische beschrijving onmogelijk en anderzijds het belang voor de practijk meer van incidentele aard is.

### 3.4. *Breuk.*

Ieder, die te maken heeft met het onderzoek van mechanische eigenschappen van materialen met het oog op de gebruikswaarde er van, weet dat men niet ver komt zonder op een of andere wijze gegevens te onderzoeken over de sterkte van het materiaal, dus over het verlies van samenhang, over breuk.

Wanneer men hier tracht, de weg van de reine empirie (dus b.v. trekken tot „breuk" of buigen tot breuk) te verlaten en tot een meer fundamentele beschrijving te komen, doemen er onverwachte moeilijkheden op.

Op het eerste gezicht schijnt er niets tegen, „breuk" op te vatten als een bijzonder soort deformatie en te vragen: „welke spanningstoestand is nodig om breuk te veroorzaken?" Het antwoord op deze vraag is echter veel gecompliceerder dan in het geval van kleine deformaties. Evenals de kleine deformatie hangt ook de breuk af van de tijd van de belasting en dus ook van de snelheid, waarmede de belasting wordt aangebracht. Deze tijdafhankelijkheid is echter wezenlijk gecompliceerder dan bij kleine deformaties. Een gedeelte van de invloed van de tijd kan verklaard worden uit de boven besproken tijdafhankelijke energie-dissipatie bij kleine deformaties; wanneer het materiaal tijd heeft, energie te dissiperen, zal een kleiner gedeelte van de aangelegde spanning overblijven om breuk te veroorzaken dan wanneer die tijd ontbreekt.

Een ander tijdseffect is cumulatief: veelal is er geen scherpe grens voor de kritische belasting, waarbij een materiaal breekt, doch breekt het bij een lagere belasting alleen later dan bij een hogere. Gedurende de tijd, dat een materiaal hoog doch niet hoog genoeg voor breuk belast wordt, verandert er blijkbaar iets in het materiaal en de zo teweeggebrachte verandering is zelfs ruwweg additief: wanneer het materiaal breekt na $t_1$ sec. een last $P_1$ of na $t_2$ sec een last $P_2$ verdragen te hebben, dan breekt het ook na b.v. $\frac{1}{2} t_1$ last $P_1 + \frac{1}{2} t_2$ last $P_2$. Op het voetspoor van WALLER GEORGE

Fig. 5. Niet-destructieve bepaling van de dekking van wapening in beton, eerste uitvoeringsvorm (Bouwmaterialeninstituut).

zou men kunnen veronderstellen, dat deze „verandering" bestaat in het groeien van steeds aanwezige micro-barstjes tot een zekere kritische grootte, waarbij zij zeer snel gaan groeien.

Die grote groeisnelheid van een eenmaal gevormde breuk is het derde tijdseffect, waarmede in het bijzonder KOLSKY zich bezig gehouden heeft. Alleen met de allersnelste camera's lukt het soms bij toeval, een groeiende scheur tijdens zijn groei te betrappen.

Naast dit ingewikkelde tijds-probleem is er bij de breuk het structuur-probleem of liever het statistische probleem, dat de zaken sterk compliceert. Terwijl normale materiaalconstanten, zoals een elasticiteits-modulus of een soortelijk gewicht, op te vatten zijn als normale statistische gemiddelden voor het hele proefstuk, meet men bij breukproeven niet een gemiddelde eigenschap van vele volume-elementjes, maar uitsluitend de eigenschap van één extreem element, nl. het zwakste. Het is duidelijk, dat dit tot een abnormaal soort statistiek voert, en dit maakt ook begrijpelijk, dat de grote spreiding, die bij breukproeven altijd gevonden wordt, niet het gevolg is van slechte experimenteerkunst, maar een wezenlijk gevolg van het feit, dat breuk wordt bestudeerd.

Op dit belangrijke gebied is het Team goed onderlegd, zowel door een uitvoerige literatuurstudie als door de studiedagen met dr GEORGE en met dr KOLSKY.

### 3.5. *Slijtage*

Uit het bovenstaande volgt wel, dat de tijd eigenlijk nog niet rijp is voor een *algemene* beschrijving van het slijtage-verschijnsel; dus los van een bepaald materiaal en een bepaalde practijkbelasting.

Toch is er ook in het Team al een begin gemaakt met de directe studie van slijtage. Ten eerste werd een begin gemaakt met de systematische rangschikking van begrippen, zoals deze door technologen bij het slijtage-onderzoek aan metalen worden gebruikt (BEEKHUIS, Metaalinstituut T.N.O.). Daarnaast is het gedrag van een reeks organische kunststoffen op diverse slijtage-keurings-apparaten bestudeerd. De phenomenologie van dit gedrag, dus zowel de

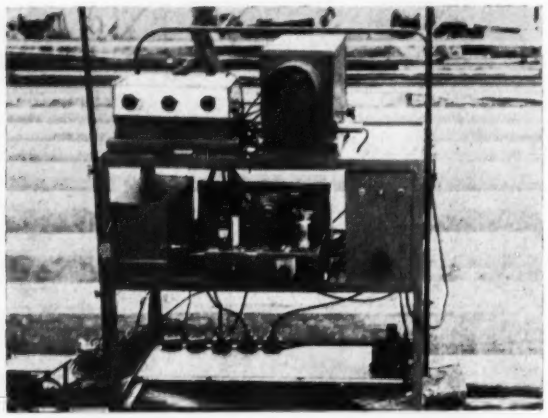


Fig. 6. Apparaat voor acoustische kwaliteitscontrôle van beton. Apparaat: ir P. C. Kreyger, Bouwmaterialeninstituut.

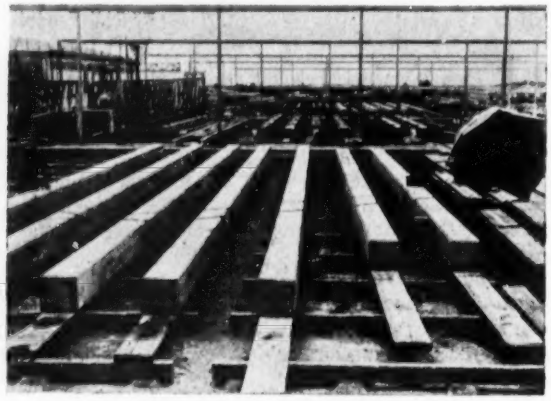


Fig. 7. Acoustische kwaliteitscontrôle van 18 cm lange betonpalen (Bouwmaterialeninstituut).

invloed van veranderingen in afmetingen van apparaat en proefstuk en in duur en grootte van belasting, alsook de aard en afmetingen van de beschadigingen, zijn hier van belang. Wanneer men hopen wil, ooit resultaten van een dezer apparaten te interpreteren, moet men beginnen te weten, wat het apparaat eigenlijk „doet". Tenslotte worden ook slijt- en krasproeven uitgevoerd met reeksen materialen, waarvan het mechanisch gedrag, speciaal bij kleine deformaties, goed bekend is. Uit de zo te verkrijgen correlaties kan mogelijk een inzicht worden verworven over de mate, waarin de eenvoudige mechanische materiaalconstanten in het slijtage-gedrag een rol spelen.

**4. Perspectieven**

Vergeleken met de tot dusver gebruikelijke wijze van mechanisch onderzoek is de hier geschetste aanpak nogal revolutionnair. Tot heden werden veelal trekkrommen bepaald, terwijl de technoloog over een ruime ervaring beschikte die hem in staat stelde, zuiver empirisch zekere kenmerken van de trekkromme in verband te brengen met zekere gebruikseigenschappen. Geheel bevredigend was dit nooit, ten eerste omdat steeds te vrezen was dat de trekkromme zeer ongevoelig zou zijn voor de essentiële gebruikseigenschappen van het materiaal, en ten tweede omdat voor ieder nieuw type materiaal — men denke aan de vele nieuwe rubbers, vezels en kunststoffen — opnieuw de empirie moest worden opgebouwd. Wanneer dan ook thans bij T.N.O. eens een nieuwe weg geprobeerd wordt, dan is dat niet anders dan een aansluiting-zoeken bij een begrijpelijke en noodzakelijke ontwikkeling, die over de hele wereld plaats grijpt, en het inhalen van een vooral in de oorlog ontstane achterstand van ons land in deze.

Men mene niet, dat met deze nieuwe aanpak nu alles rozengeur en maneschijn is. Zoals wel duidelijk is gebleken, is de nieuwe methode van onderzoek heel wat ingewikkelder dan de oude en voor vele practische problemen is deze ingewikkeldheid alleen maar ballast. Het is dus zeker nog te vroeg om alle andere methoden nu maar overboord te gooien. Doch juist omdat deze nieuwe methoden zo ingewikkeld zijn, is het van belang, dat er althans een paar onderzoekers in Nederland zijn, die er goed van op de hoogte zijn en weten, wat de man van de practijk er wel en niet aan kan hebben.

De bedoeling van dit overzicht is tweeledig geweest. Ten eerste: een indruk te geven van de levendige gedachtenwisseling, die zich binnen het Team tussen medewerkers van tal van instituten heeft ontwikkeld. Wanneer de indruk mocht zijn gewekt, dat speciaal Kunststoffen-, Vezel- en Verfinstituut in dit gesprek een rol zouden spelen, dan zij er hier op gewezen, dat ook bijdragen zijn geleverd over metalen, papier, rubber, beton en door de Werkgroep voor Spannings- en Trillingsonderzoek.

Een tweede oogmerk bij het schrijven van dit artikel was, aan belangstellenden buiten T.N.O. duidelijk te maken, dat er in T.N.O. een werkgroep bestaat, die goed op de hoogte is van de nieuwste ontwikkeling van het materiaal-onderzoek en gereed is, ieder probleem uit de practijk onderhanden te nemen. Dit betekent niet, dat voor elk practisch probleem niet nog een speciale studie moet worden gemaakt, en zeker niet, dat het probleem gegarandeerd wordt opgelost. Maar wel, dat het onderzoek op het niveau staat van de huidige stand van de wetenschap op dit gebied.

Onze opmerking, dat Nederland hier een achterstand had, slaat natuurlijk niet op een enkele grote industrie. Maar het is begrijpelijk, dat de meeste industrieën er niet voor voelen, dit grote nieuwe gebied van wetenschap grondig te gaan verkennen, terwijl zij er toch in allerlei problemen mede te maken hebben. Voor deze moet het van belang zijn te weten, dat T.N.O. voor hen klaar staat.

# Optische afbeelding zonder lenzen of afbeeldingsspiegels

*door prof. dr A. C. S. VAN HEEL*

**Summary:** *Optical representation of images without use of lenses or mirrors.*

Wires, coated with a substance of lower refractive index (e.g. core 1,52, coating 1,47) bundled together and cut off rectangularly at both ends, act as image transporters, giving end „images" with good contrast with high angular apertures (to at least 1 : 1,8) and with exclusion of aberrations. Such „image rods" are flexible to a high degree and have a resolving power depending on the diameter of the wires. This cannot be reduced below say 0,01 mm, as they then act as wave guides for light with the corresponding spreading of the emergent pencils in side lobes. The coating must have a thickness of at least three to five times the wave length in order to ensure total reflection. Experiments, started in January 1950 under contract with the National Defense Research Council of the Netherlands in the Optical Department of the Technical Physics Department T.N.O. - T.H., demonstrated that the idea could be realised and that the absorption sets the limit to the length. With hollow tubes the influence of absorption is reduced considerably, though this was not tried as yet with small diameters. Total reflection against air with uncoated wires works well, but mounting is more difficult.

Applications might lie in cystoscopy, bronchoscopy, gastroscopy and in the codation of two-dimensional messages, as maps, printed pages, etc.

Fig. 6 illustrates the use for transportation of an image formed at the entrance surface A by an external lens. In fig. 7 the object is applied directly to the entrance surface, illuminated either from behind or from B (autocollimation). Fig. 8 gives a diagram for the case of a hollow tube as element. In fig. 9 the splitting of a wound image rod into two parts is shown, in order to illustrate the fact that two perfectly corresponding rods can be made for the codation and decodation of a picture; in this case the wires are wound irregularly instead of regularly, as required for the usual type.

## 1. Inleiding

Als opgave van een optisch afbeeldingsstelsel denkt men zich gewoonlijk het overbrengen van de détails van een voorwerpsvlak *A* naar een beeldvlak *B*, met behoud van zoveel mogelijk détails en zoveel mogelijk contrast. Men moet zorgen, dat de steeds optredende afbeeldingsfronten beneden de in ieder bepaald geval aan te geven toleranties blijven. De lenzen of spiegels of de combinatie van beide, die voor de afbeelding zorg dragen, moeten zo vervaardigd en gemonteerd zijn, dat het stelsel een symmetrie-as heeft; iedere afwijking van een goede centrering geeft hinderlijke aberraties, die bij grote decentraties de afbeelding totaal onbruikbaar maken. Alleen bij spiegeling aan een plat vlak ontstaan geen aberraties en deze worden dan ook gebruikt om stelsels op te vouwen. Voor het volgende is het van belang op te merken, dat vlakke spiegels en samenstellingen daarvan een afbeelding geven op ware grootte, maar dat òf het beeld òf het voorwerp niet reëel is; het is niet mogelijk er een reëel beeld mee te vormen van een reëel voorwerp.

Juist dit laatste komt veelvuldig voor en het zou prettig zijn over stelsels te beschikken, die een reëel vlak in een ander reëel vlak afbeelden, al was het slechts op ware grootte, waarbij geen aberraties optreden en geen centrering nodig is. Er zullen dan geen lenzen of afbeeldingsspiegels aan te pas mogen komen, dat is duidelijk.

## 2. Lichttransport door cylindrische staven of draden

Een heel andere wijze licht te transporteren is door totale reflectie in cylindrische buizen van glas, waterstralen, e.d. Wanneer door het dwarsvlak *P* van een glazen cylinder in lucht (fig. 1) licht binnentreedt, wordt het door de cylindrische wand totaal gereflecteerd en kan de cylinder slechts verlaten door het dwarsvlak *Q*. Lichttransport op deze wijze wordt vaak toegepast, tegenwoordig o.a. ook als „condensor" voor verlichting van kleine voorwerpen.

Hoe schever ten opzichte van de as van de cylinder een lichtstraal invalt, des te vaker zal hij gereflecteerd worden, voor het eindvlak bereikt is (fig. 2). Des te beter zal de reflectie moeten zijn om nog een bruikbare hoeveelheid licht aan het eindvlak te doen overhouden.

Verder is van belang, dat de as van de cylinder gebogen mag worden, zonder dat er licht uit de zijwanden treedt, zolang de bochten niet al te scherp zijn (fig. 3). Uit het vervolg zal blijken, dat de bochten, waarvan de kromtestraal enige malen, om veilig te zijn tien maal, de doorsnede van de cylinder is, nog geen wandlek geven. Natuurlijk moet de wand glad zijn, d.w.z. geen oneffenheden vertonen groter dan een bovenste grens, die samenhangt met de golflengte van het gebruikte licht.

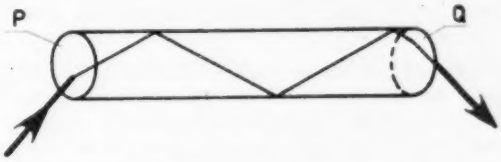



Fig. 1. Totale reflectie aan de cylinderwand.

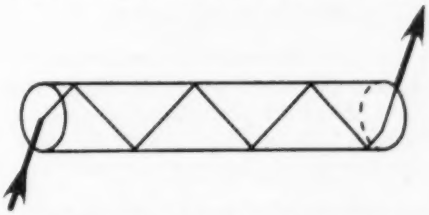


Fig. 2. Schevere stralen worden vaker teruggekaatst.

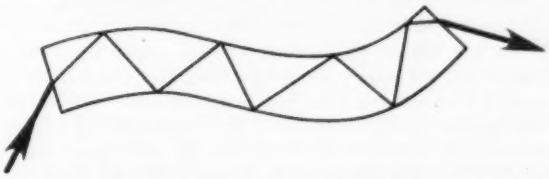


Fig. 3. Bij kromming van de cylinder blijft de reflectie totaal.

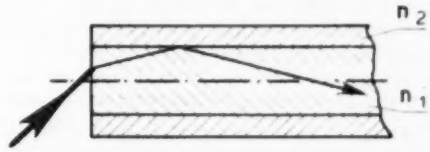



Fig. 4. Totale reflectie tegen een mantel met lagere brekingsindex.

Fig. 5. Buigzame, aberratie-vrije beeldtransporteur.

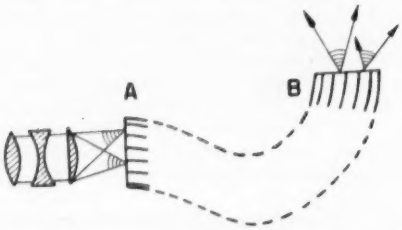



Fig. 6. Op het intree-oppervlak wordt het te transporteren beeld gevormd door een ervoor geplaatste lens.

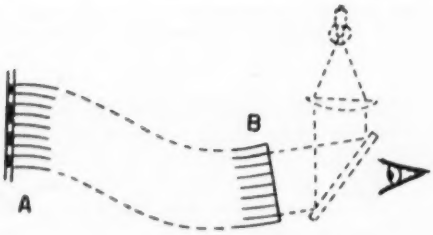



Fig. 7. Het te transporteren object is in contact met het intree-oppervlak gebracht.

Tenslotte zij er nog op gewezen, dat de cylinder niet van glas en de omgeving ervan niet lucht behoeft te zijn. In fig. 4 is een geval weergegeven met een kern, waarvan de brekingsindex $n_1$ is, omgeven door een mantel met brekingsindex $n_2$. De grootte van de openingshoek $u$, binnen welke het licht moet binnenvallen om aan de wand totaal te worden gereflecteerd, is gegeven door:

$$\sin u = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}.$$

Wanneer de totaliteit van de eerste wandreflectie verzekerd is, is dit ook het geval met alle volgende. De dikte van de mantel moet tenminste drie tot vijf maal de golflengte van het licht zijn, daar er anders licht door weg kan lekken.

Alvorens de toepassing van het hier beschreven optische element aan te geven, willen wij er nog even op wijzen, dat het bedekken van de cylinder met een spiegelende laag geen bruikbare resultaten oplevert, zodra de lengte van de cylinder vele malen de diameter is. Het aantal terugkaatsingen van de scheef invallende stralen is dan nl. reeds spoedig zo groot, dat de geringe absorptie, die er zelfs bij de best spiegelende metalen, zoals zilver, optreedt, de scheve bundels snel uitdooft, zodat slechts een zeer spitse kegel rondom de cylinderas wordt doorgelaten. Bij het bovenbeschreven geval is de theoretische waarde van de relatieve opening van de kegel zeer veel hoger en zulke elementen zijn dan ook practisch nuttig gebleken in tegenstelling tot elementen met verzilverde wand.

### 3. Buigzame, aberratie-vrije beeldtransporteurs

Wordt nu een groot aantal dunne, lange draden, die ieder op de bovenbeschreven wijze bekleed zijn, met een laag van lagere brekingsindex, tot een bundel of schoof verenigd, dan is een beeldtransporteur verkregen, die een beeld op het beginvlak $A$ zonder aberraties overbrengt op het eindvlak $B$ en die tussen deze kan worden verbogen, zonder invloed op het eindbeeld (zie fig. 5).

Hierbij kunnen zich twee gevallen voordoen: in $A$ bevindt zich een beeld, gevormd door een lenzenstelsel, dat zich voor $A$ bevindt (fig. 6), of hetgeen moet worden afgebeeld (een landkaart, een brief, e.d.) wordt in $A$ direct in contact gebracht met de dradenbundel (fig. 7). In het laatste geval kan het voorwerp worden doorgelicht, of wel, als het ondoorzichtig is, worden belicht door een lichtbron bij $B$ door een halfdoorlatende spiegel (in fig. 7 gestippeld getekend).

Het bij $B$ gevormde „beeld" kan direct worden waargenomen (visueel of door film in het vlak van $B$) of ook wel verder getransporteerd worden door een lens, die dan een relatieve opening moet hebben, groot genoeg om de uit de draden komende lichtkegels op te vangen.

Het zal duidelijk zijn, dat het kleinste détail, dat nog overgebracht wordt, de grootte heeft van de draaddikte. In vele gevallen zal dit geen bezwaar zijn, daar de draaddikte gemakkelijk veel kleiner dan 1 mm gemaakt kan worden. Er is zelfs geen bezwaar tegen in de buurt van 0,01 mm te komen, om het scheidend vermogen van fotografisch materiaal te bereiken. Maar verder zal men nauwelijks kunnen gaan, daar de draaddikte dan vergelijkbaar met de golflengte van het licht wordt. Er zullen dan richteffecten van de uittredende bundeltjes optreden, buigingsverschijnselen, die volkomen analoog zijn aan hetgeen waargenomen wordt bij golfpijpen (wave guides) voor centimetergolven.

### 4. Verwezenlijking

De eerste proeven, genomen in Januari 1950, geschiedden met glasdraden. Onmiddellijk bleek reeds, dat verzilveren geen goede resultaten gaf. Wij hadden de glazen draden vervolgens los van elkaar moeten monteren, om totale reflectie tegen lucht te gebruiken. Dit leverde bezwaren op, waarom wij overgingen tot de bovenomschreven elementen, bestaande uit een kern met een mantel van lagere brekingsindex. Als kern werd een heldere plastic gekozen; voor de mantel werden verschillende materialen geprobeerd (een plastic met een lagere brekingsindex, was, e.d.).

De beste resultaten werden bereikt met draden met een dikte van 0,1 tot 0,13 mm en een mantel van enige honderdste mm dik. Deze werd aan de buitenzijde nog bedekt met een zwarte lak om te voorkomen, dat er door de kleine oneffenheden van de draad licht weglekte naar naburige draden. Aldus werd een zeer goed contrast in het eindbeeld bereikt. Teneinde een stevige en handelbare eenheid te krijgen, werden de draden door een kit bijeengebundeld. De bundels bleven toch nog buigzaam.

Het netjes naast elkaar leggen van afzonderlijke draden leverde moeilijkheden op, die ontgaan werden door de bundel van één lange draad op een klos te wikkelen en deze door een rechte snede dwars op de bundel te openen, waarna hij in de gewenste vorm gebracht kon worden.

Wellicht is het ook mogelijk, beeldtransporteurs te maken van blanke draden, die niet met een mantel bedekt zijn, door vlak voor het opensnijden alleen de beide uiteinden onderling tot een bundel te kitten en deze bij de montage van de bundel een weinig naar elkaar toe te brengen, zodat de draden over bijna de gehele lengte los van elkaar komen en dus geen optisch contact hebben. Na enige proefnemingen zagen wij daarvan af, omdat een stevige eenheid ons gunstiger voorkwam.

Het ons ter beschikking staande materiaal stelde ons in staat transporteurs te maken tot 20 cm lengte. Bij een gro-

tere lengte werden de transmissie en de uittredende openingshoek te ongunstig.

Het komt ons voor, dat het vervaardigen van beeldtransporteurs tot een veel hogere graad van perfectie zou kunnen worden opgevoerd, indien zij in groter getale werden gemaakt, daar er in dat geval een speciale, zeer weinig absorberende plastic voor zou kunnen gebezigd worden, die op een daartoe ingerichte machine zou worden voorzien van een mantel en vervolgens regelmatig gewikkeld. Nog verder zou men ongetwijfeld komen door in plaats van draden holle buisjes te nemen (zie fig. 8), waar één element is weergegeven).

Een invallende lichtstraal *a* wordt bij *C* zwak teruggekaatst en voor het grootste gedeelte doorgelaten. Het laatste gedeelte wordt bij *D* totaal teruggekaatst en de teruggekaatste stralen worden aan de overkant opnieuw gereflecteerd, bij *E* en *F* totaal. Een op het eindvlak invallende straal zoals *b* ondergaat analoge reflecties. De totale hoeveelheid binnengekomen licht wordt dus weer alleen verzwakt door absorptie in het materiaal van de (holle) kern, maar het gedeelte van de lichtweg, dat tot absorptie aanleiding geeft, is een fractie van hetgeen deze bij een massieve kern zou zijn; de grootte van deze fractie wordt bepaald door de verhouding van de in- en uitwendige straal van de holle kern.

Wij hebben echter nog geen elementen van deze gedaante met voldoend kleine diameter kunnen fabriceren.

In een bepaald geval was de brekingsindex van de (massieve) kern 1,52 en die van de mantel 1,47. De openingshoek van de in- en uitgaande kegels was daarbij, wat betreft het bruikbare, effectieve gedeelte, ongeveer 1 : 1,8. De transmissie werd bij lengten groter dan 1 dm al spoedig gering (minder dan 30%), hetgeen aan de absorptie van het gebezigde materiaal moet worden geweten. Metingen hieromtrent zijn nog in gang. Een bocht van de transporteur van 180° en zelfs van 360° heeft geen merkbare invloed.

### 5. Enige toepassingsmogelijkheden

Voor cystoscopen, bronchoscopen en gastroscopen, in het algemeen toestellen, die dienen om in het inwendige van de mens te kijken, biedt de flexibele beeldtransporteur het voordeel van de buigzaamheid. Bij de bestaande apparaten moeten de lenzen gecentreerd zijn, hetgeen bereikt wordt door de omhullende buis stijf te maken, of tijdens de waarneming te strekken. Moeilijk toegankelijke plaatsen kunnen met een buigzame transporteur vermoedelijk beter en met minder overlast voor de patiënt bereikt worden. Of de beeldkwaliteit ten opzichte van de bestaande kan worden verbeterd, zou een nadere bestudering moeten leren.

Een andere toepassing, aangegeven door ir W. Brouwer, is het coderen van een kaart, een tekst e.d. door de draden

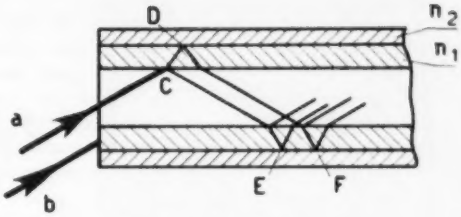



Fig. 8. Hol draad-element.

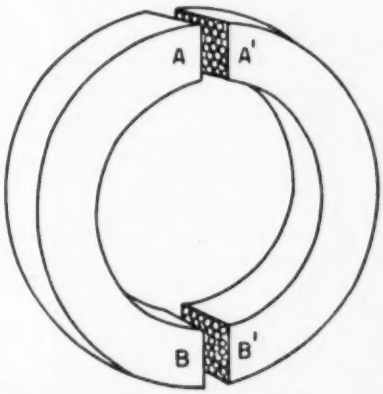



Fig. 9. De twee helften van een onregelmatig gewonden bundel geven identieke codering.

onregelmatig door elkaar heen te laten lopen. Wanneer twee elementen zijn aangewezen voor de oriëntatie, biedt het decoderen generlei bezwaar, zoals bij verschillende letterproeven bleek. Teneinde te beschikken over twee transporteurs, die hetzelfde presteren (maar die dan ook practisch een „unieke" eenheid zijn, die niet ontcijferd kan worden, wanneer men niet over één van hen beschikt) wordt de transporteur gewikkeld op een klos en op twee plaatsen doorgesneden (zie fig. 9).

Op de uiteinden *A* en *B* van de linkerhelft is de toevoeging, hoewel een-eenduidig, niet geordend. Op de uiteinden *A'* en *B'* van de rechterhelft evenmin. Hoewel het gewirwar binnen in ieder van de helften verschillend is, kloppen de uiteinden *A* en *A'* onderling exact, hetgeen ook met *B* en *B'* het geval is, omdat *A* en *A'* door één snede ontstaan zijn en *B* en *B'* ook.

De sinds 1950 voortgezette proeven werden uitgevoerd door de heren ir W. Brouwer, ir G. J. Beernink en H. de Vries als leden van het gedeelte van de werkgroep Optiek van de Technische-Physische Dienst T.N.O. - T.H., dat voor de Rijks Verdedigings Organisatie werkzaam is.

---

## BOEKENNIEUWS

534

H. M. Hansen en P. F. Chenea. **Mechanics of Vibration.** Uitg. John Wiley and Sons, Inc., New York; Chapman and Hall, Ltd, London, 1952. 417 blz. Prijs $ 8.—.

Volgens de schrijvers is het boek, dat gewijd is aan mechanische trillingen, bedoeld voor „undergraduates", al is tevens getracht de stof te behandelen op een niveau aanvaardbaar voor „graduates".

Het boek beantwoordt aan zijn doel, doordat het de stof in een zeer bevattelijke vorm geeft en nergens moeilijk te volgen gedachtensprongen in de uiteenzettingen vertoont. Bij de afleiding van de vergelijkingen van Lagrange heeft echter het streven van de schrijvers om toch vooral eenvoudig te blijven, geleid tot een verschrompelde weergave van de betreffende theorie, die niet bevorderlijk is voor een goed begrip en een weldoordachte toepassing ervan. Het gebruik van dezelfde symbolen $X_1$ en $Y_1$ voor verschillende grootheden op blz. 123 en 126 is verwarrend, terwijl de omschrijving van de dissipatiefunctie $Fc_1$ op blz. 128 fout is.

De inhoud van het boek beslaat de gangbare onderwerpen zoals:

1. Trillingen van massa-punten met één of meer graden van vrijheid.

Hierbij gaan de schrijvers uitvoerig in op het gebruik

van de zgn. „mobility-method", een rekenwijze, die zijn nut kan hebben, wanneer men met een ingewikkeld trillingssysteem te maken heeft, doch die principieel geen nieuws bevat. Van de benaderingsberekeningen van de eigenfrequenties van ongedempte systemen met meerdere graden van vrijheid worden de methoden van HOLZER en VAN GRAEFFE behandeld. In de afleiding van de laatste methode komen een aantal tekenfouten voor.

2. Trillingen van systemen met een continue verdeling van de massa en de elasticiteit.

Van de benaderingsmethoden wordt hier alleen de methode RAYLEIGH genoemd.

3. Eenmalige trillingen.

De schrijvers geven o.m. een uitgebreide uiteenzetting van het gedrag van een één massa-veer systeem onder invloed van een belasting door een plotseling aangrijpende constante kracht, welke theorie leidt tot de integraalformule van DUHAMEL voor een willekeurig krachtsverloop met de tijd.

4. Niet-lineaire trillingen.

Van enkele eenvoudige systemen wordt een oplossing van de bewegingsvergelijking gegeven o.a. voor het geval van een niet-lineaire veerkarakteristiek met behulp van elliptische integralen.

De uitvoering en de illustraties zijn goed. Een groot aantal oefenvraagstukken met bijbehorende antwoorden zijn opgenomen. Literatuurverwijzingen komen helaas niet voor. Een lijst met trefwoorden sluit het boek af.

Overigens rijst bij het beschouwen van dit boekwerk de vraag, of hier te lande een grote behoefte aan een boek als het onderhavige bestaat, omdat voor de Nederlandse ingenieur de werken van KLOTTER en DEN HARTOG toegankelijk zijn, waarvan vooral het boek van de laatste schrijver de lezer op buitengewoon heldere wijze inzicht in trillingsproblemen bijbrengt. Ir M. KUIPERS.

531.2 : 539.3/.4 : 624.04

E. E. SECHLER. **Elasticity in Engineering.** Uitg. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1952. 419 blz. Prijs $ 8.50.

Het boek vormt een deel van de Galcit reeks (Guggenheim Aeronautical Laboratory California Institute of Technology) en is volgens het voorwoord geschreven voor ingenieurs, belast met het uitvoeren van sterkteberekeningen.

Er is na de oorlog in de Verenigde Staten een ware rage ontstaan in het schrijven van boeken over Toegepaste Mechanica, waarvan het peil en de kwaliteit ver uiteen liggen. Het onderhavige boek kan worden gerekend tot de middengroep en beweegt zich ongeveer op het niveau van de in Delft gegeven colleges voor de algemene ingenieursopleiding. De wijze van behandelen van verschillende problemen doet enigszins „Europees" aan, waaraan de medewerking van Dr. TH. VON KÁRMÁN waarschijnlijk niet vreemd zal zijn. Het boek is verdeeld in drie delen. Het eerste deel behandelt de spanningsleer; de evenwichtsvergelijkingen in Cartesiaanse, cylinder- en bolcoördinaten; de vervormingsleer en de mathematische uitdrukkingen hiervoor in bovengenoemde drie coördinatenstelsels; de spanningsfuncties; de wetten van MAXWELL, CASTIGLIANO en de variatieprincipes. Het tweede deel geeft een aantal voorbeelden van belaste constructies, waarvan de deformatie stabiel en geheel elastisch is. Achtereenvolgens worden behandeld: de buiging van balken; het principe van De Saint-Venant; de dikwandige buis; de gebogen staven; de spanningsconcentratie om een rond gat in een getrokken plaat; de spanningsverdeling in een halfruimte onder geconcentreerde belasting; de spanningen in draaiende schijven; statisch onbepaalde constructies; balken op elastische onderlaag; torsie van staven en vrij uitgebreid vlakke platen en membranen. Het derde deel is gewijd aan knikproblemen. Hierin wordt het knikprobleem van drukstaven beschreven en iets medegedeeld over het plooien van platen en schalen.

Het boek bevat vrij veel literatuurverwijzingen en een groot aantal vraagstukken, die voor studerenden aan de T.H. van belang kunnen zijn. Voor de practijk belangrijke rekenwijzen, zoals de methode van HARDY CROSS, de relaxatie-methoden volgens SOUTHWELL e.a., de iteratiemethoden enz. worden niet behandeld.

Aangezien een soortgelijk Nederlands boek niet bestaat, kan het van waarde zijn voor studerenden aan de T.H. of afgestudeerde ingenieurs, die hiermede in één band een overzicht hebben van een aantal in Delft gedoceerde onderwerpen op het gebied van de Toegepaste Mechanica.

De uitvoering van het boek en de keuze van de illustraties en voorbeelden zijn uitstekend. Ir R. G. BOITEN.

539.3 : 539.214

H.M. WESTERGAARD. **Theory of Elasticity and Plasticity.** Formaat 14×21 cm², 176 blz. Uitg. John Wiley & Sons, New York 1952. Prijs $ 5.00.

Zoals uit een korte inleiding van GORDON M. FAIR blijkt, is het boekje de eerste helft van een werk, dat WESTERGAARD zou hebben geschreven indien zijn overlijden op 22 Juni 1950 dit niet voortijdig had afgebroken.

Het komt ons voor, dat de titel beter had kunnen luiden: *Grepen* uit de elasticiteits- en plasticiteitstheorie, omdat door de schrijver slechts een aantal problemen in beschouwing worden genomen en wel in het bijzonder die, welke zijn persoonlijke belangstelling hebben gehad.

Na de omschrijving van enige fundamentele begrippen geeft de schrijver een kort overzicht van de historische ontwikkeling. Alhoewel wij begrijpen, dat een dergelijk overzicht onmogelijk volledig kan zijn, mogen hoofdzaken toch niet ontbreken. Zo wordt wel melding gemaakt van de kniktheorie van VON KÁRMÁN in het elastoplastisch gebied, maar niet van de correctie die SHANLEY daarop gaf, waardoor de tangentmodulus weer in ere werd hersteld. Verder wordt met geen woord gerept over de elasticiteitstheorie van schalen. Tenslotte zouden wij in de lijst van boeken, welke van betekenis zijn geweest voor de ontwikkeling van de elasticiteitstheorie na 1900, naast die van TIMOSHENKO en SOUTHWELL zeker ook hebben genoemd het werk van BIEZENO-GRAMMEL „Technische Dynamik". In de volgende hoofdstukken worden de hoofdzaken uit de spanningsleer behandeld, waarbij de schrijver bij voorkeur gebruik maakt van de vectoriële voorstellingswijze.

De laatste hoofdstukken handelen over de vormveranderingspotentiaal met toepassingen op holle cylinders en bollen en de vector van GALERKIN met toepassingen op de problemen van KELVIN, BOUSSINESQ, CERRUTI en MINDLIN (krachten op of in een oneindig groot lichaam met horizontale vlakke begrenzing).

Het boekje, dat knap geschreven is, bevat veel lezenswaardigs maar is moeilijker te volgen dan b.v. de boeken van TIMOSHENKO. Prof. ir C. G. J. VREEDENBURGH.

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 3: Vorderingen in het onderzoek van mechanische eigenschappen, door dr A. J. STAVERMAN. Optische afbeelding zonder lenzen of afbeeldingsspiegels, door prof. dr A. C. S. VAN HEEL. — Boekennieuws: H. M. HANSEN en P. F. CHENEA, Mechanics of Vibration, door ir M. KUIPERS. E. E. SECHLER, Elasticity in Engineering, door ir R. G. Boiten. H. M. WESTERGAARD, Theory of Elasticity and Plasticity, door prof. ir C. G. J. VREEDENBURGH.

CARL ZEISS JENA

# ZEISS

## ABBE-LENGTEMETER

VERTICAAL

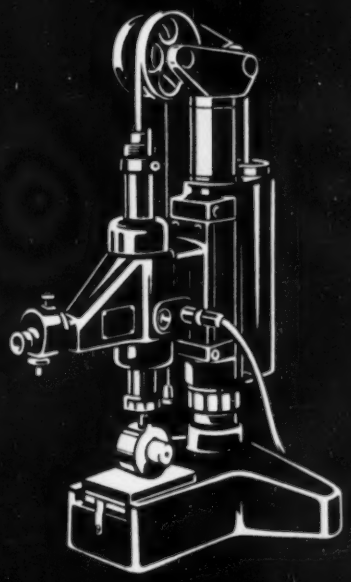
voor lengtemetingen met
directe allezing.

BETROUWBAAR-NAUWKEURIG

Op aanvraag zenden wij U
gaarne een uitvoerig
prospectus CZ 20-240-1/ B/H

**VEB OPTIK CARL ZEISS JENA**

Vertegenwoordiger:
**N. V. Landré & Glinderman · Amsterdam**



1424

NEDAP

# TECHNISCH KUNSTHARS PERSWERK

**N.V. NED. APPARATENFABRIEK**
**NEDAP**
**POSTBUS 6 GROENLO**

NEDAP TECHNISCH
KUNSTHARS PERSWERK
heeft uitgebreide toepassingsmogelijkheden op velerlei gebied.
Vorm en eigenschappen worden geheel aangepast aan Uw eisen.
Onze technici geven U gaarne advies.

1170-4

# HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

**ZUURVASTE STENEN EN METSELSPECIES** voor het bekleden van Zuurtanks

**N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG**

1091-2



Wij zijn kopers van *ijzer- en non-ferro metalen*

Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)

**SPRINGER'S METAALHANDEL**

AMSTERDAM
Waterlooplein 10
Telefoon 31383

ARNHEM
Nieuwe Havenweg 15
Telefoon 26614

1296


## GEMEENTE 'S-GRAVENHAGE

Aan de gem. M.T.S. voor werktuigbouwkunde en electrot., Sneeuwbalstraat 137 (tel. 390659), moeten m.i.v. 1-9-'53 worden benoemd:

**A. EEN ELECTROT. INGENIEUR,** bij voorkeur op de hoogte met zwakstroomtechniek. Onderwijservaring strekt tot aanbeveling. Het ligt in de bedoeling de te benoemen persoon m.i.v. 1-9-'54 tot adj.-directeur aan te wijzen.

**B. EEN WERKTUIGK. INGENIEUR** (± 26 u. p. w.), bij voorkeur met constructieve praktijk, voor het geven van onderwijs in de theoretisch-technische vakken.

Bezoldiging volgens Rijksregeling. Aanstelling aanvankelijk in tijd. dienst. Inl. verstrekt de directeur. Verzoekschriften op zegel binnen 14 dagen na verschijning van deze oproeping aan B. en W. inzenden.

## GEMEENTE VELSEN

Bij het Bedrijf van Openbare Werken kan worden geplaatst een

**BOUWKUNDIG INGENIEUR**
(diploma Delft).

Vereist is ervaring in het maken van gemeentelijke uitbreidingsplannen, terwijl ervaring in zaken het Grondbedrijf betreffende op prijs wordt gesteld. Ervaring in het ontwerpen en uitvoeren van openbare gebouwen kan de gelegenheid scheppen over enkele jaren de architect op te volgen.
Aanstelling zal, afhankelijk van bekwaamheid, ervaring, leeftijd e.d., geschieden in de salarisklasse

*f* 5.100,— — *f* 6.000,— of *f* 6.100,— — *f* 7.000,—

te verhogen met de bekende toelagen.
Kindertoelagen, verhuiskosten en andere regelingen conform de Rijksregeling.
Sollicitaties in te dienen bij Burgemeester en Wethouders, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad.

## Verkoop bij openbare inschrijving
## S. I. TROOSTWIJK

makelaar in machines, beëdigd taxateur te AMSTERDAM, Kloveniersburgwal 99, telefoon 32565, zal op **VRIJDAG 26 JUNI 1953, des namiddags om 2 uur, in Hotel „Het Oranjehuis",** Molenstraat 99 te **Nijmegen,** ten verzoeke van de DIRECTIE der

**N.V. Kunstzijdespinnerij „NYMA" te NIJMEGEN**

bij inschrijving verkopen:

### A. Een waterpijpketel fabr. „Schelde Lamont"

Bouwjaar 1941. Druk 15 ato. V.O. 88 m2. R.O. 5.7 m2. Normale stoomproductie 3 ton/uur en 4 ton/uur overbelast verzadigde stoom. Voorzien van „Copes" voedingwaterregelaar, twee electr. beveiligde circulatiepompen, mechanische onderwind- en zuig-trekinstallatie, plaatstalen schoorsteen en vliegasvanger en alle appendages en bijbehorende electr. motoren 220/380 volt.

### B. Een kapitale geconstrueerd ijzeren transporteur

Fabr. G. B. Sanders Enschede. Bouwjaar 1949 doch zo goed als ongebruikt. Opvoerhoogte ± 15 m. Horizontaal transport over ± 21 m. Uitgerust met eindloze ketting en plaatstalen elevatorbakken, motor en storttrechters.

### C. Een „Philips" 6 K.W. H.F. generator

Type S.F.G. 135/45 (met electronenbuizen uitgeruste H.F.-verhittingsgenerator van het capacitieve type, ontworpen voor industrieel gebruik voor de behandeling van electr. niet geleidende materialen, zoals o.a. voor lijmen en buigen van hout, triplexfabricage, behandeling van textiel, plastic, levensmiddelen, enz.). Frequentie ± 15 MHz. (20 m.).

**TE BEZICHTIGEN van MAANDAG 22 t/m DONDERDAG 25 JUNI 1953 van 9 tot 4 uur en op de dag der inschrijving van 9 tot 1 uur, alleen op vertoon van het inschrijvingsbiljet.** Zich te vervoegen bij de portier der **N.V. Kunstzijdespinnerij „NYMA",** Waalbandijk 36—38 te **Nijmegen.**

**Tekeningen van de waterpijpketel** en de **transporteur** zijn tegen betaling van *f* 2.50 per stuk te verkrijgen bij voornoemde makelaar.

**INSCHRIJVINGSBILJETTEN** zullen na aanvrage toegezonden worden.

# EEN GOED PROFIEL?

DAAROVER KAN MEN VAN MENING VERSCHILLEN!

OVER PROFIEL-RUBBER VAN „HELVOET" IS MEN 'T ECHTER VOLKOMEN EENS:

HET JUISTE MODEL - IN DE BESTE KWALITEIT!

*VRAAGT ADVIES OF OFFERTE*

RUBBERFABRIEK
**„HELVOET"** N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

1087



ROTTERDAM TEL. 26508

**Van Vreeswijk**
*Voor Verzaming*

DEN HAAG TEL. 779489

987

Te koop: „de Ingenieur" Jrg. 1946 en 1952; Voordrachten K. I.v.I. vanaf 1950; World Construction Jrg 1950 en 1951. Brieven onder No. 1087 a. d. Uitg. v. d. Blad.

**OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE**

alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of

OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

**GEMEENTEWERKEN — GOUDA**

Bij de Dienst van Gemeentewerken te Gouda wordt voor spoedige indiensttreding gevraagd een

**CIVIEL INGENIEUR**

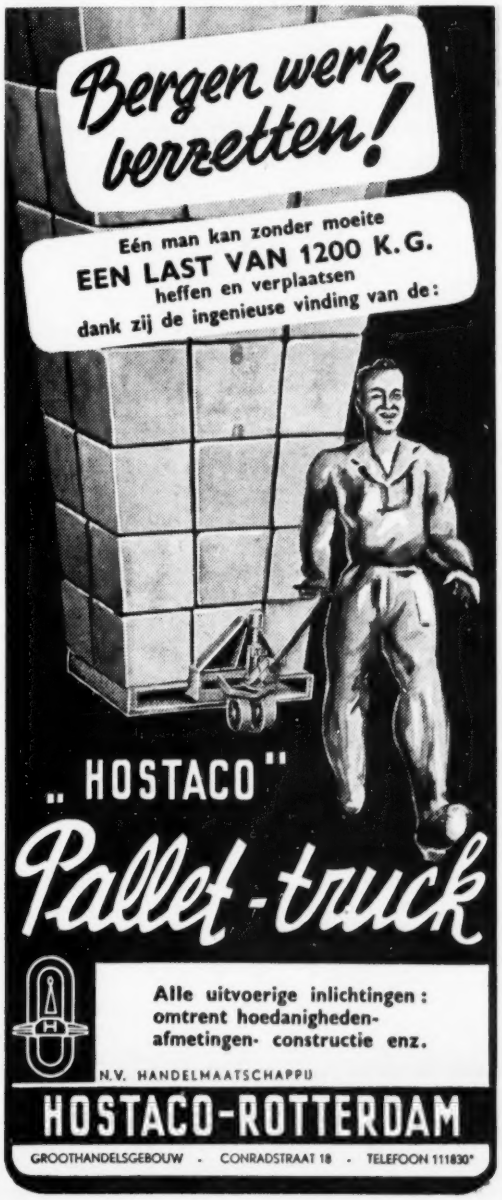
met ervaring in het bijzonder op het gebied van waterbouwkundige werken.

Aanstelling afhankelijk van ervaring in de rang van
a. Ingenieur òf
b. Ingenieur 1e klasse.

Salarisgrenzen sub a min. *f* 5.227,40, max *f* 7.344,20;
sub b min. *f* 7.476,50 max. *f* 8.138,—.
inclusief de bekende verhogingen.

Aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.

Sollicitaties op zegel met uitvoerige inlichtingen binnen twee weken na het verschijnen van dit blad te richten aan de Directeur van Gemeentewerken, Turfmarkt 50, Gouda.




**TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN**

**Delft — Binnenwatersloot 33 — Postbus 9 — Tel. 75**

**Textbook of Engineering Materials**, by M. Nord. 1952. 518 bl. ..... *f* 28.60
**Basic Mechanics of Fluids**, bij H. Rouse and J. W. Howe. 1953. 244 blz. ..... *f* 20.25
**Structure of Metals**, by Ch. S. Barrett. Second Edition .1952. 661 blz. ..... *f* 44.—
**Metallbearbeitung mit Negativem Spanwinkel**, von W. Iwascheff. 1952. 148 blz. ..... *f* 15.—
**Built in U.S.A. Post war Architecture**, 128 blz. 190 pl. ..... *f* 18.90
**Textilmaschinen.** Ihre Konstruktion und Berechnung, von P. Beckers. 1950. 439 blz. ..... *f* 31.50
**Mechanisch-Technologische Textilprüfungen**, von E. Wagner, 1952. 214 blz. ..... *f* 13.90

534

**Looden en Verloode Apparaten**

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

**Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"**

922

**Güldner** Diesel-electr. aggregaten
Dieselmotoren v. winches
Scheepsdiesel-units voor reddingboten

**THERMOKRACHT - ROTTERDAM**

KATENDRECHTSESTRAAT 28 — TELEFOON 76194

*Ook voor reparatie en onderdelen*

1191

*De N.V. Betonfabriek*

***„De Meteoor"***

*te De Steeg zoekt een*

***ERVAREN BEDRIJFSLEIDER***

*met*

***uitgesproken organisatorische gaven,***

*die gewend is leiding te geven, over een bouwkundige- of werktuigkundige opleiding beschikt en voldoende practijk-ervaring heeft. Kennis van tarifiëringsmethoden strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot 40 jaar.*

*Candidaten, die voor de functie in aanmerking komen, zullen worden uitgenodigd tot een psychologisch onderzoek. De resultaten hiervan zullen met de desbetreffende worden besproken.*

*Uitvoerige, met de hand geschreven sollicitatiebrieven met pasfoto worden gaarne ingewacht vóór 30 Juni a.s. bij het*

*Amsterdams Psychotechnisch Laboratorium, adviseurs voor beroepskeuze en bedrijfspsychologie o.l.v. Dr. Ph. M. v. d. Heijden, Verdistraat 6, Amsterdam-Z.*

Het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Delft
van de N.V. De Bataafsche Petroleum Mij
Broekmolenweg 20, Delft

vraagt een

## MIDDELB. TECHNICUS

**(werktuigbouw, physische techniek of electrotechniek)**

voor werkzaamheden op het gebied van meet- en regeltechniek.
Sollicitatie met uitv. inlichtingen aan bovengen. adres.

## WIJN & DEKKER's BOUWBEDRIJF N.V.

★ MASSAWONINGBOUW
★ UTILITEITSBOUW
★ BETONBOUW

**KANTOOR: GRONINGEN**
**Dr. C. Hofst. de Grootkade 47**
**Telefoon 25972**

1010

## De N.V. Carton- & Papierfabriek v/h W. A. SCHOLTEN te Groningen

vraagt voor haar fabriek te Sappemeer een

## CHEMICUS

bij voorkeur met academische opleiding, welke zal worden belast met de voorkomende onderzoekingen op het gebied van papier en carton, en daarnaast met research op dit gebied. Een woning is beschikbaar.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk aan het kantoor te Groningen, Turfsingel 46.

*Slijperij-Verchroom en Vernikkelinrichting*

## *W. VAN VEEN*

Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343

**Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal**

1250

**„LIQUOR" AANSLIB - FILTERAPPARATUUR**

Volledige mechanische reiniging van practisch alle vloeistoffen.

In Nederland vervaardigd door:

**GEBR. KWANT — SNEEK**

Machinefabriek en Ingenieursbureau.

1301

Warmoesstraat 36 - AMSTERDAM-C. - Tel. 46100

1242

969

# CENTRIFUGES en SEPARATOREN

**voor de voedingsmiddelen- en chemische industrie.**

N.V. MACHINEFABRIEK
**REINEVELD**
DELFT - DEN HAAG

1249-3

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

*Nieuw Bouw tot 12.000 ton en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang.*

1363

**SNELREGELAARS • REMHEFMAGNETEN • CONTROLLERS • ELECTROMOTOREN**

fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.

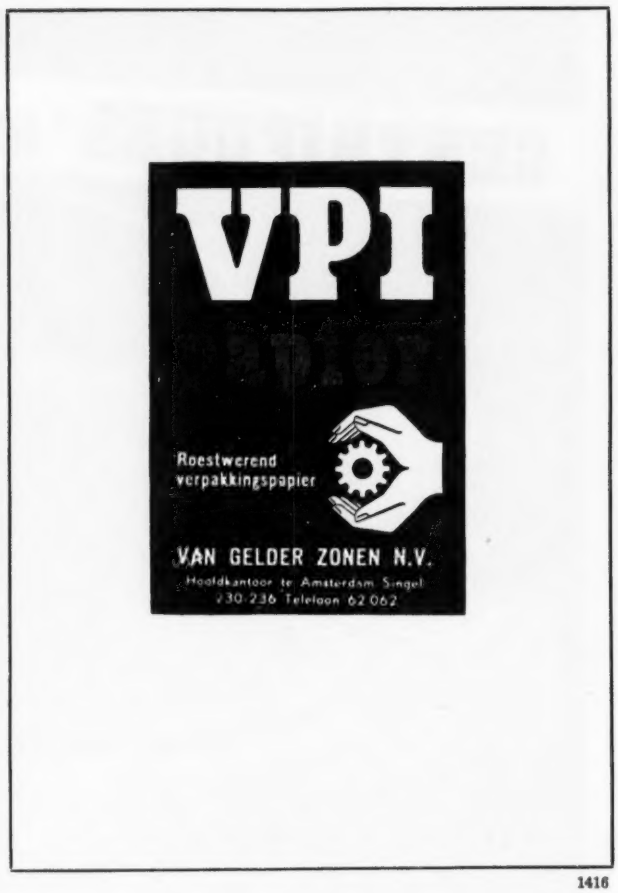
Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

**VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT**

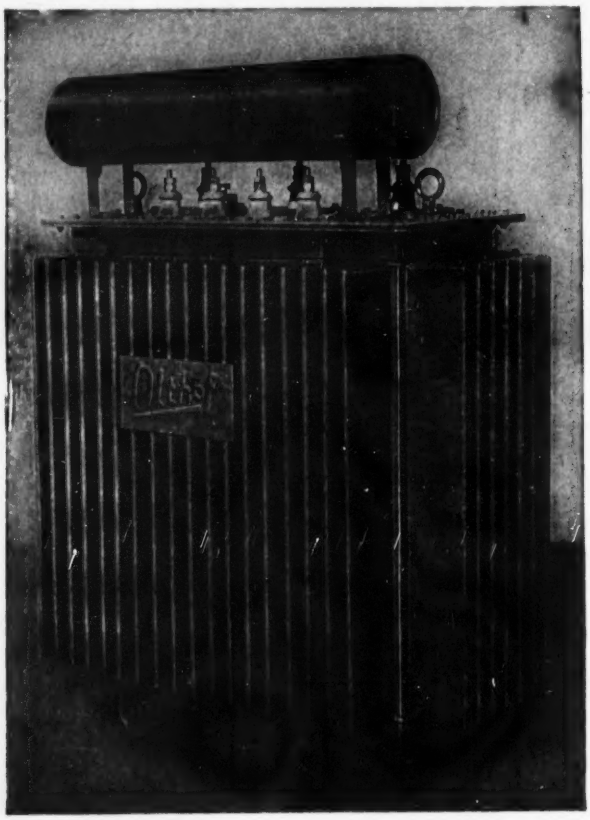
Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

1209

1352




1416

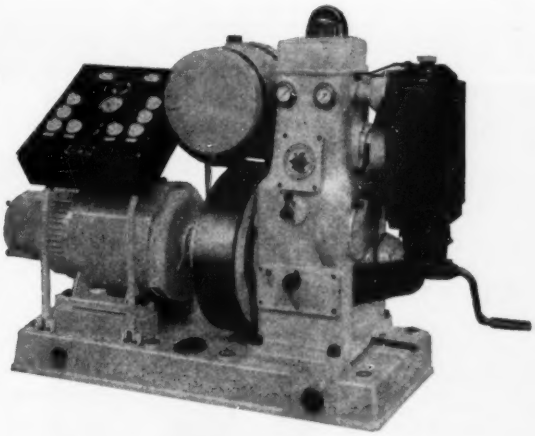


DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
**50 TOT 5000 k.V.A.**

*

**OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.**
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

1282



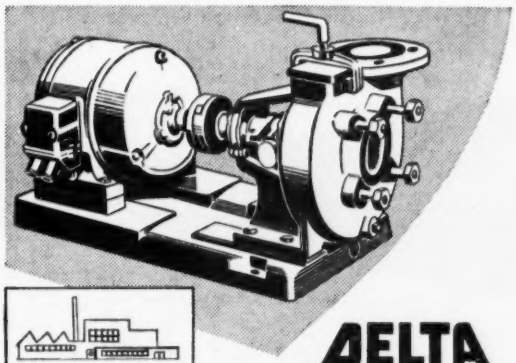
# „SMIT"

## DIESELMOTOREN EN AGGREGATEN

SMIT & Co MACHINEFABRIEK N.V. KINDERDIJK HOLLAND

Telefoon: K 1859—441 — Telegramadr.: SMITTENCO.
Alleenvertegenwoordigers voor Indonesië:
INTERNATIO N.V. — ROTTERDAM — DJAKARTA

1032



# DELTA VUILWATER POMPEN

Voor vloeistoffen, die vaste bestanddelen bevatten.
Voor dikke vloeistoffen.
Pompen met pantser-schalen.
Verticale pompen.

DELTA
HENGELO
TEL. K 5400-4247

DELTA service over het gehele land

1000-1

# IN DEZE HANDEN

*ligt de kracht van Uw bedrijf. Geef ze een goed stuk gereedschap en zij doen er wonderen mee.*

GRASSO HOLLAND

*GRASSO biedt U een keur van*
**PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN**
**• krachtig • snel • licht in gewicht**
*Drie factoren die voor U PRODUCTIE-VERHOGING betekenen.*

## DE GRASSO LUCHTDRUKHAMER EN LUCHTBLAASPISTOOL H 15

*is een van die onmisbare gereedschappen in de outillage van een modern bedrijf.*

*Deze hamer is voorzien van een ingebouwd luchtblaaspistool waardoor het mogelijk is uit- en afgehakte deeltjes - b.v. bij het rawlpluggen - snel te verwijderen. Een beduidende tijdbesparing!*

## GEEN RISICO.....DUS

**GRASSO**

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1364

BERNET
VOOR

# STEYR

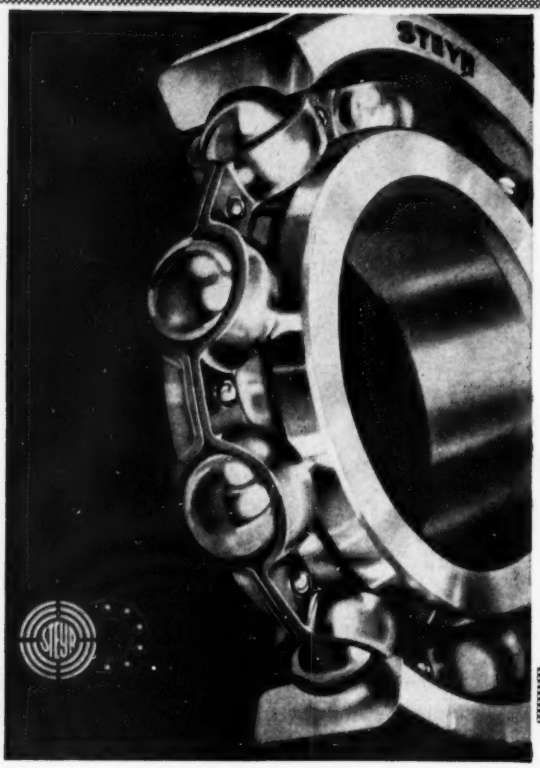
## Kogel- en Rollagers

*uit voorraad leverbaar*

Importeurs:

**W. BERNET & CO. N.V.**
Grasweg 39-40 - Tel. 60841 (6 lijnen)
Amsterdam-Noord

WB




Bijkantoren en depots: Amsterdam, Kalkmarkt 1 (hoek Prins Hendrikkade), Tel. 42778. Amersfoort, Soesterweg 2 A, Tel. 5656

1148

**Metrohm**
**Conductoscoop**

**DIRECTE** aflezing van
het geleidingsvermogen
in electrolietoplossingen.

*Vraag vrijblijvend ons prospectus MC.*

PIETERMAN VAN BAAREN

**Pieterman** N.V.
Afdeling
**M. van Baaren**

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

1286-M.C.

Lassen en bewerken van roestvrij staal

Plaatwerk
Apparatenbouw
VELUWSCHE MACHINE-INDUSTRIE EPE
VMIEPE
Precisiewerk
Lichtmetaalconstructies
Algemene machinebouw

1194

1270-2

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

1165

Oud lood - roestvrij staal
koper - zink - accu's - ijzer
papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen
en halen het door 't gehele land bij
U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

1035

BODDAERT & Co.

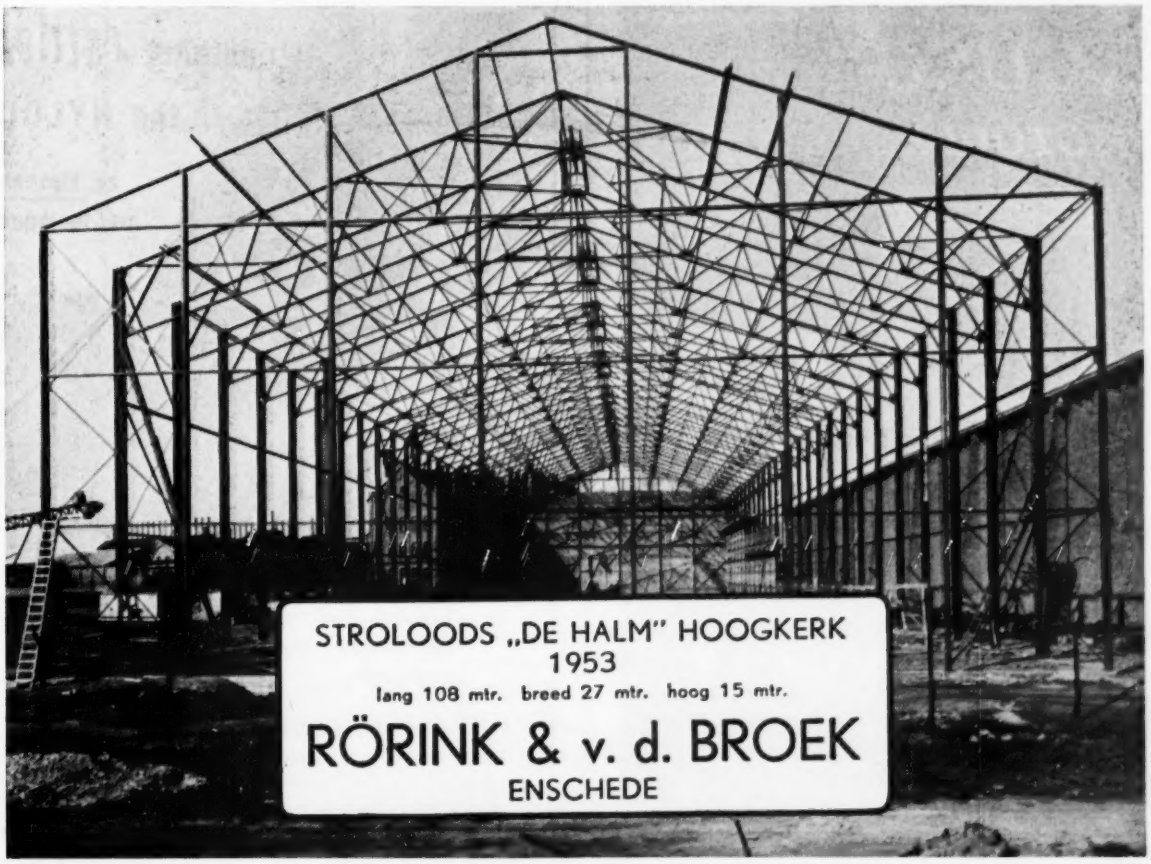
IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-
gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-
gietstukken
tot 20 ton.

1208




1103

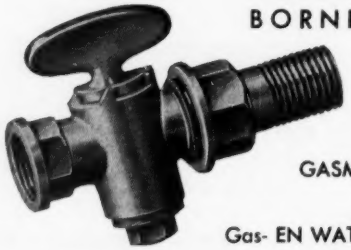
SERIE-PLAATWERK
VERTINNEN
VERLODEN

D.W. SLOTBOOM

KATWIJK a/d RIJN
SANDTLAAN 40
TEL:
K 1718
3241

1278

**Fa. BONS en EVERS**
BORNE - Tel. K 5409-548



Fabrikant
van
GASMETERKOPPELINGEN
Gas- EN WATERLEIDINGKRANEN
Verder diverse heel en halffabrikaten
volgens model of tekening, alles in
WARMGEPERSTE UITVOERING

1008

**N.V. „ELECTRA"** Rotterdam
Opgericht 1906
VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051
ELECTRISCH LASBEDRIJF
LASBOTEN VOOR RIVIERWERK

1308

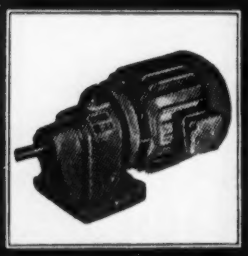
**Draadricht- en afkortmachines**
fabr. Koch

*Vertegenwoordiger:*

METALLO
HELMOND - HOLLAND
Telefoon 2517

961-2

„GUSO"
MOTORREDUCTOREN



MET TANDWIELEN
IN OLIEBAD —

VERKOOPKANTOOR
VOOR NEDERLAND:

A. D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM ROTTERDAM

969

nothing rattles
the NYLOC
ze kunnen
niet loslopen

Trilling hoe hevig of hoe lang volgehouden ook, noch 200° C, of -65° C, olie noch zuren hebben invloed op de borging. Tezamen met Pinnacle en Fibermoeren een oplossing voor al Uw moerborgingsproblemen.

SIMMONDS MIJ. N.V.
Verkoopkantoor voor Nederland: c.v. P. L. W. DE RIDDER & Co.
Vliegtuigstraat 10-14 — Amsterdam West — Telefoon 122361 en 86184

1415-1

**METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.**

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

***Speciale fabriek voor:***

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen
voor de Betonindustrie
Rechte- en
Profielschaarmessen

**SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN**

1083

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1344

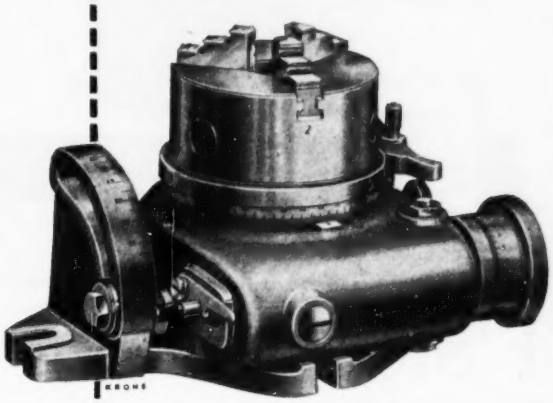
N.V. V/H H. TROOST
VOORMALIG PERNIS - Ring 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)
*Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken*

1345

Ook voor de moeilijkste aandrijvingen, met of zonder spanrol, altijd
**EPATA-RIEMEN**
Soepel, geen lijm, geen rubber en geen vulcaniseren. — Geruisloos, minimum rek.
A. G. Für Seilindustrie vormals Ferd. Wolff — MANNHEIM—NECKARAU.
Tevens fabrikant van Transmissiesnaren in Sisal en Manilla — Vert. voor Nederland: **N.V. HOETJER - VEENDAM - Tel. 2043**

1337

Universeel Verdeelkop
Verticaal Verdeelgereedschap
voor direct en indirect verdelen
Draaitafels voor alle doeleinden



DIA
DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL
WERKZEUGMASCHINEN UND METALLWAREN
BERLIN W 8, MOHRENSTRASSE 61 - TELEFON 22 54 71/75
TELEGRAMM: DIAWERKZEUG

Wij nodigen U uit tot een bezoek aan onze stand op de Leipziger Messe van 30 Augustus tot 9 September 1953

1401

INDUSTRIËLE
***KOELINSTALLATIES***

Een staf van ervaren technici staat klaar om Uw koelproblemen op te lossen.
Ervaring is onze kracht

**GRASSO**
MACHINEFABRIEKEN N.V. - 's-HERTOGENBOSCH
*geen risico... dus GRASSO!*

Alleenvert. voor Indonesië: Lindeteves N.V., Amsterdam.
Wij staan op de Zuivelbeurs stand 7008/7014.

1364

**SWARTTOUW**
**SCHIEDAM**

*STAALCONSTRUCTIES*

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

Groothandel & Export van
**OUD PAPIER**

**M. VAN DEN BORN**
Opslagplaats: Vissteeg 9 • Telefoon 3478

*Correspondentie adres:*
Zuiderstraat 76 • Telefoon 1912

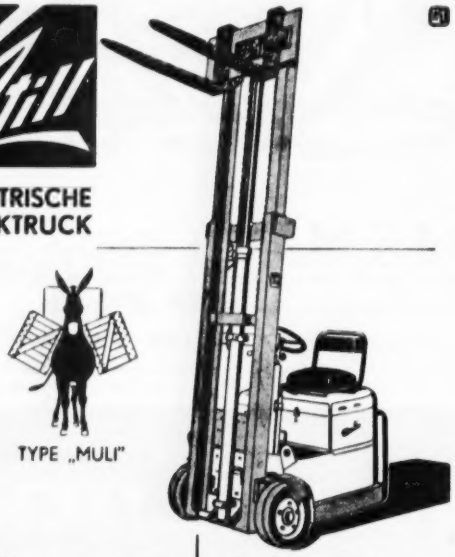
**DELFT**

*Papiervernietiging*
TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1334

STILL

ELECTRISCHE
VORKTRUCK



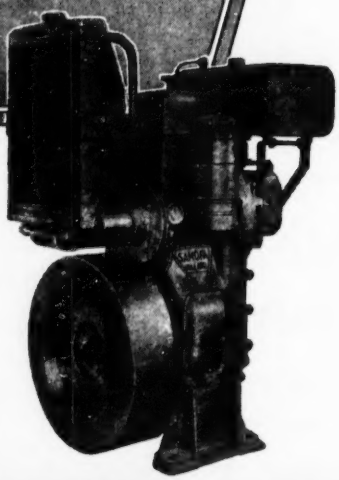
TYPE „MULI"

Voor economisch intern transport de meest compact gebouwde electrische vorktruck voor 0,6 - 1 en 1,2 ton.

*van Eyle & Ruygers n.v.*
INDUSTRIEGEBOUW GOODSESINGEL, ACHTERKLOOSTER 1, ROTTERDAM
TEL. 113480 (4 LIJNEN)

1334-46

SAMOFA
VIERTACT STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
van 10/15 en 20/30 Epk



SAMOFA HOLLAND

Vertegenw voor INDONESIE Gebr. v. SWAAY

MOTORENFABRIEK SAMOFA N.V.
HARDERWIJK
Verkoopkantoor AMSTERDAM Ketelstraat 2 Tel. 61611

1220-2

# REEF'S

**AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.**

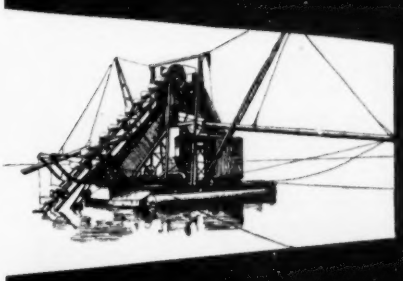
**WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN**

**OLDENZAAL**
Telefoon 387
Steenstraat 71

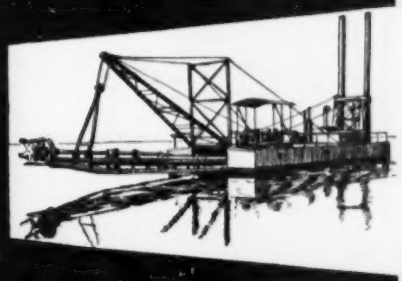
**VOORBURG**
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

1233

# „DE HOLLANDSCHE IJSSEL" v/h de Jongh & co



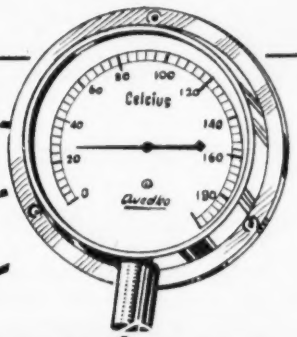
RIVIER- en KANAAL-BAGGERMOLENS
VLOEIMOLENS - GRINDMOLENS
ZELFMANOEUVRERENDE BAGGERMOLENS
VLUGDEMONTEERBARE BAGGERMOLENS
„MIDGET" DREDGERS
PROFIEL- en BAKKEN-ZUIGERS
CUTTER-ZUIGERS - PERSLEIDINGEN
GRIJPERBAGGERWERKTUIGEN
EXCAVATEURS - SLOTENGRAVERS
DRAGLINES, MOTORSCHOPPEN (400 & 600 L)
LANGS- & DWARS- ELEVATOREN
ELEVATORBAKKEN - ONDERLOSSERS



**engineers - oudewater - holland**

1408

**Mano-**
**Vacuum-**
**Thermo-**
**Contact-**




# meters

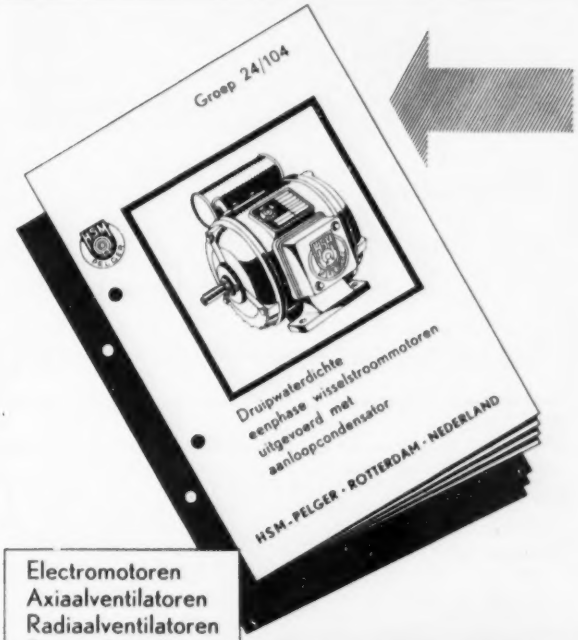
***(ook zelfregistrerende)***

Voor ieder doel een kwaliteitsproduct! Reparaties worden eveneens door ons verricht.

**HANDELMIJ „AVEDKO" C.V.**
**DORDRECHT**
**Postbus 74 - Tel. 5071-7271**

Fabrikaat:
N.V. Zuurbestendige Apparatenfabriek
D. B. Kooiman & Zoon,
Papendrecht

1202-2




Electromotoren
Axiaalventilatoren
Radiaalventilatoren
Speciaal-machines

Deze folder licht U in over alle technische details en prijzen. Vraagt haar eens aan indien U er belangstelling voor hebt.

**HSM-PELGER • ROTTERDAM**
AFD. VERKOOP — GROENENDAAL 25 — TEL. 51224

1325-24/104

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

**v.h. J.C. DEN HAAN**

GORINCHEM

1292

# Waterschermcabines

*in alle afmetingen*

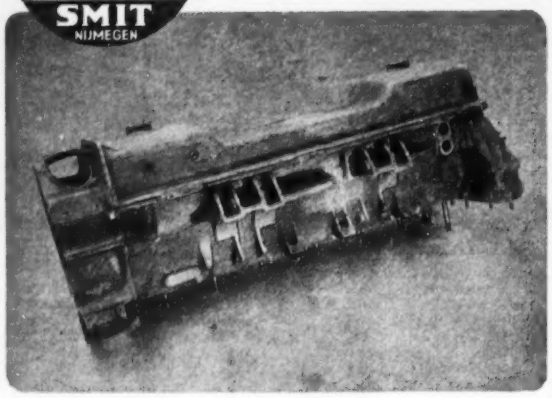
**N.V. Apparaten- en Machinefabriek**
**H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen**

★

***Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied***

1310

ARGON ARC
SMIT
NIJMEGEN

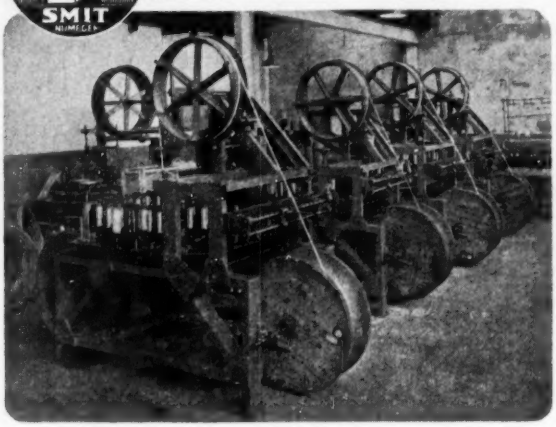


*Argonarc lassen*
voor reparatie van
Silumin werkstukken

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

DRAADFABRICAGE

SMIT
NIJMEGEN



*Omvlechtmachines*

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

UBEL

*voor appendages*

PERSTA
SMEEDSTALEN
KLEP- EN
SCHUIFAFSLUITERS

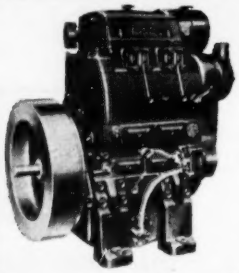
VOOR INDUSTRIE EN SCHEEPSBOUW

N.V. UBEL
BINNENKANT 29-30
AMSTERDAM-C.
TELEFOON 44800 (4 LIJNEN)

1404

Lister

„FREEDOM"
DIESELMOTOREN



- Moderne constructie
- Robuste bouw
- Zeer betrouwbaar
- Geheel ingesloten
- Gemakkelijk toegankelijk

TYPE FR 2 - 18 P.K.

BRINKMANN & NIEMEIJER N.V.
DORDRECHT ZUTPHEN GRONINGEN

1234

**Locomotieven - Wagens**

**Rails - Dwarsliggers**

**Wissels - Draaischijven**

**Railbevestigingsmateriaal**

voor normaal- en smalspoor

ook:

**Draglines - Excavateurs**

**Mobiele Kranen**

**Dieselmotoren**

**SPOORIJZER N.V.**
**DELFT**

931-3

*Ingenieursbureau*

# „CONSTRUCTOR"

*Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:*

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

**Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.**

1308-1

WSW

VENTILATOREN
WANDLUCHTVERHITTERS
AFZUIGINSTALLATIES
AIRCONDITIONING
ONTVOCHTIGINGSINSTALLATIES
STOFFILTERS EN CYCLONEN
LUCHTKOELERS
SMEDERIJ INSTALLATIES
VERFSPUITCABINES
LASTAFELS

MACHINEFABRIEK
**DE WIERICKE N.V.**
**BOXMEER** - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

948

**ROLEI**

LOPENDE BAND INSTALLATIES

voor vervaardiging, sortering, montage en verpakking van kleine artikelen, onderdelen en accessoires in alle takken van Industrie.
Speciale constructies voor ieder doel

- Demonteerbare, stabiele pijpconstructies
- Traploze regeling van de bandsnelheid
- Snelle en eenvoudige montage
- Gemakkelijk verplaatsbaar

*Prospectus op aanvraag*

**HANDELSONDERNEMING NOODER**
MARGRIETSTRAAT 18 — DEN HAAG — TEL. 396527

1178-1

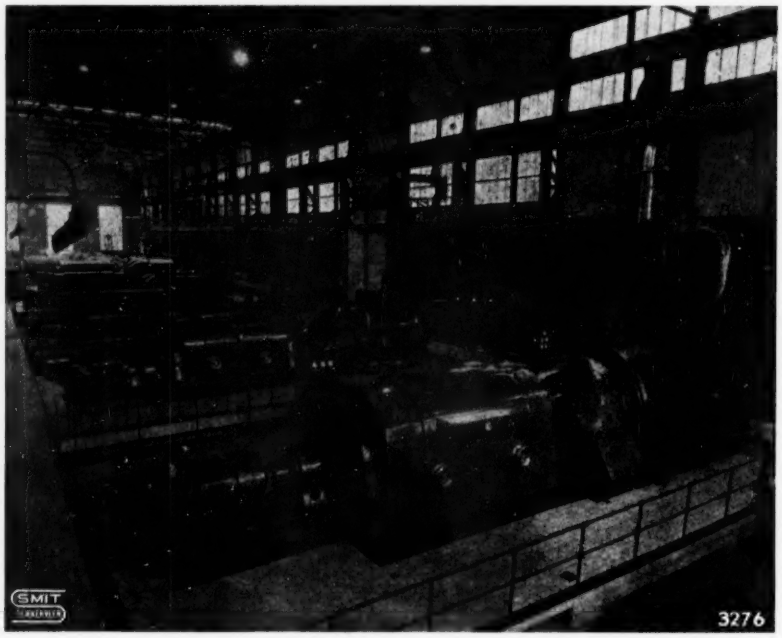
# Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

## UITLAATGASSENKETELS

1040




SMIT SLIKKERVEER

CENTRALE S. M. MAURITS met op de voorgrond 2 Smit-turbogeneratoren 37500 K.V.A. cos $\varphi$ = 0.8, 11000 Volt.
38600 K.V.A. cos $\varphi$ = 0.7, 11000 Volt.

1391

# N.V. PETROGAS — ROTTERDAM

Erasmushuis Telefoon 27270

- PROPAANINSTALLATIES voor alle doeleinden
- PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN
- WATERGAS- en GENERATORGAS-toestellen
- GASBEWERKINGSAPPARATUUR
- GASHOUDERS
- DRUKTANKS en RESERVOIRS
- REDUCEER- en MEETINSTALLATIES
- AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES

*Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.*

1268-2